









HANDBUCH

DER

CHIRURGISCHEN TECHNIK

BEI OPERATIONEN UND VERBÄNDEN

VON

DR. ALBERT R. VON MOSETIG-MOORHOF

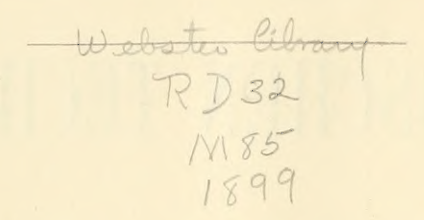
PROFESSOR AN DER WIENER UNIVERSITÄT, PRIMAR-CHIRURG IM K. K. ALLGEMEINEN KRANKENHAUSE,
GENERALCHEFARZT DES HOHEN DEUTSCHEN RITTERORDENS.

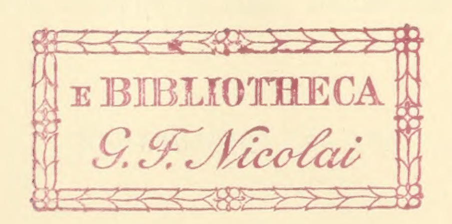
VIERTE, VÖLLIG UMGEARBEITETE AUFLAGE.

MIT 257 ABBILDUNGEN.



LEIPZIG UND WIEN.
FRANZ DEUTICKE.
1899.





Verlags-Nr. 576.

K. u. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

VORWORT ZUR ERSTEN AUFLAGE.

Die Vorrede eines Buches entspricht einem Programme; es soll darin dem Leser in wenig Worten gesagt werden, was der Autor mit seinem geistigen Producte eigentlich bezwecken will und was für Gründe ihn zur Mehrung der Fachliteratur bewogen haben. Eine blosse Compilation zu liefern und einfach zu referiren, wie es im therapeutischen Schatze der modernen Chirurgie beiläufig aussehe, war nicht gemeint, und doch bin ich gezwungen ein kurzes und gedrängtes Bild davon zu geben. Mein Hauptaugenmerk richtete sich hauptsächlich auf die Darstellung der chirurgischen Technik, deren eingehende Beschreibung der praktische sowohl als auch der angehende Arzt nur zu oft und zu sehr vermissen. Ich habe mir Mühe gegeben, die einzelnen Handgriffe und Operationen so zu schildern, wie sie sich am Operationstische in der Regel abzuspielen pflegen und wie sie während des Schreibens meinem geistigen Auge gerade vorschwebten. Der praktische Arzt dürfte in diesem Buche einen treuen Führer bei seinem chirurgischen Wirken am Krankenbette finden; der Student einen Leitfaden, der ihn mühelos in das Getriebe der chirurgischen Therapie einführt, ihm Fingerzeige zum Studium weitläufiger Werke gibt und ihn befähigt, die glänzenden operativen Leistungen seiner berühmten klinischen Lehrer nicht nur zu bewundern, sondern auch mit Verständniss Schritt für Schritt zu verfolgen. Reichliche Erfahrung hat mich gelehrt, dass der junge Arzt, wenn er den praktischen Dienst an einer chirurgischen Station antritt, einen ganz merkwürdigen Contrast zeigt zwischen theoretischem Wissen und praktischem Können; er spricht von schwierigen und seltenen Operationen und geräth bei der einfachsten Hantirung in masslose Verlegenheit. Diesen bedauerlichen technischen Mängeln wenigstens in Etwas abzuhelfen, das stand mir als idealer Hauptzweck vor Augen.

Der beschränkte, ohnedem schon überschrittene Raum des Werkes macht es wohl erklärlich, dass alles, was nicht strenge genommen zur Technik gehört, nicht berücksichtigt werden konnte, und selbst die Anzeigen, Gegenanzeigen, üblen Ereignisse etc. der einzelnen Operationen, ebenso wie die anatomischen Daten nur in aller Kürze erwähnt werden und bloss flüchtige Andeutung finden konnten. So kam es, dass vielleicht manches Wichtige übergangen wurde und mancher ebenso geschätzte als hochverdiente Autor ungenannt blieb: nicht aus Unkenntniss, Missachtung oder Mangel an Pietät, sondern weil ich nur das Gerippe der chirurgischen Therapie skizziren konnte und in Einzelnheiten und Details nicht eingehen durfte, ohne das Buch ungebührlich zu vergrössern.

Jedes Werk trägt den Stempel der individuellen Anschauungen des Autors, so auch das vorliegende; möglich, dass Manches, was ich darin ausgesprochen habe, auf Gegenmeinungen stossen wird. Immerhin, gerechte Kritik werde ich stets dankbar annehmen und mich bestreben, aus ihr zu lernen.

Wien, Juli 1886.

v. Mosetig-Moorhof.

VORWORT ZUR VIERTEN AUFLAGE.

Acht Jahre sind verflossen seit dem Erscheinen der dritten Auflage dieses Handbuches — ein langer Zeitraum auf dem so stetig und rasch sich fortbildenden Gebiete der operativen Chirurgie. Welche Wandlungen erlebten wir in diesen Jahren fast in jedem ihrer Capitel, namentlich aber in jenem der Abdominalchirurgie! Um dem Wunsche des Herrn Verlegers nach einer neuen Auflage gerecht zu werden, war ich genöthigt, das Buch auf das gründlichste umzuarbeiten. Auch die Zahl der Abbildungen wurde vermehrt und bin ich Herrn Collegen Dr. Oelwein sehr zu Dank verpflichtet, dass er die meisten der neu aufgenommenen Zeichnungen zu entwerfen die Güte hatte. Die Operationen am weiblichen Genitale sind ganz weggelassen; einmal um das Buch nicht zu umfangreich zu gestalten und andererseits auch, weil die Gynäkologie sich bereits zu einem selbstständigen Fache entwickelt hat. In der vorliegenden vierten Auflage beabsichtige ich dem geneigten Leser ein thunlich vollständiges Bild der operativen Chirurgie der Gegenwart zu entwerfen; die günstige Beurtheilung der früheren Auflagen lässt mich hoffen, dass auch die vorliegende einer freundlichen Anfnahme begegnen wird.

Wien, Januar 1898.

v. Mosetig-Moorhof.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Elementar- und System-Operationen.

Erster Abschnitt.

Zweiter Abschnitt.

Dritter Abschnitt.

Vierter Abschnitt.

Fünfter Abschnitt.

Allgemeine Verbandlehre.

Blutige und unblutige regionäre Eingriffe.

Sechster Abschnitt.

Operationen am Kopfe.

Siebenter Abschnitt.

Operationen am Halse.

Achter Abschnitt.

Operationen am Stamme.

Neunter Abschnitt.

Operationen an den Gliedmassen.

ERSTER ABSCHNITT.

I. Capitel.

Narcose.

Der ideal schöne Zweck der Narcose im chirurgischen Sinne ist wohl zunächst, dem Kranken jene Summe von Schmerzen zu ersparen, welche mit der Vornahme eines jeden operativen Eingriffes nothwendigerweise mehr oder minder verbunden ist. Dieser Zweck kann auf zweifache Weise erreicht werden: entweder durch eine künstliche Hervorrufung temporärer Bewusstlosigkeit — **eigentliche Narcose** — oder durch eine nur locale Herabsetzung der physiologischen Empfindlichkeit — **Localanästhesie**. Wie jede Bewusstlosigkeit, so ist auch die künstlich erzeugte, die Componente eines dreifachen temporären Verlustes physiologischer Lebensthätigkeiten, und zwar jener des Bewusstseins, der Empfindung und des willkürlichen Bewegungsvermögens. Das Leben während der Narcose ist demnach nur auf die Erhaltung der unwillkürlichen Körperthätigkeiten reducirt, als deren cardinalste Athmung und Kreislauf gelten. Beginnen in der Narcose auch diese zu stocken, so tritt ernste Lebensgefahr ein; erlahmen sie vollends, der Tod.

Die Narcose ist demzufolge keineswegs eine ganz ungefährliche Procedur und sollte immer nur von Jemandem ins Werk gesetzt werden, der sich auf diesem Gebiete schon einen gewissen Grad von Erfahrung gesammelt hat und unentwegt seine ganze, volle Aufmerksamkeit vorzugsweise auf drei Momente richtet: auf den Gang der Athmung, auf das Verhalten des Pulses und auf die präcise Bestimmung des Zeitpunctes, wann vollständige Narcose eingetreten ist. Nicht immer ist aber die Beseitigung der Schmerzempfindung ihr Hauptzweck, manchmal ist es vielmehr die Muskelerschlaffung, deren man hauptsächlich bedarf, und so lassen sich denn zwei **Hauptindicationen** für die Narcose aufstellen:

I. Man narcotisirt, wenn die vorzunehmende Operation voraussichtlich lange währt, schmerzreich ist und die Localanästhesie entweder nicht anwendbar, oder nicht ausreichend wäre.

II. Wenn die Muskelspannung dem Gelingen eines operativen Actes unüberwindliche Hindernisse entgegensetzt, oder die Feststellung einer Diagnose erschwert.

Die Narcose kennt aber auch **Contra-Indicationen**, und zwar absolute, temporäre und relative.

1. **Absolute**: *a)* Erkrankungen im Respirationssysteme oder dessen Adnexen, welche die Athmung wesentlich behindern; *b)* bedeutende Störungen im Kreislaufe durch hochgradige Gefässerkrankungen, nicht compensirte Klappenfehler, und insbesondere bei höherem Grade von Herzverfettung; *c)* pathologische Veränderungen im Centralnervensysteme; *d)* Operationen, welche eine bewusste Mitwirkung des Kranken erfordern.

2. Als **temporäre** Gegenanzeigen gelten: *a)* Hochgradige Anämie, namentlich wenn acut, d. h. durch grossen Blutverlust hervorgerufen; *b)* tiefer Shock in beiden seiner Formen; *c)* die Zeit unmittelbar nach reichlicher Nahrungseinnahme oder heftiger plötzlicher Gemüthsbewegung.

3. **Relative** Contraindicationen können sein: *a)* Mangel an nothwendiger Assistenz: ein vorsichtiger Arzt wird nie allein narcotisiren. *b)* Blutige operative Eingriffe innerhalb der Nasen- oder Mundhöhle, des Rachens und des Schlundes, wenn nicht durch anderweitige Vorkehrungen die Möglichkeit des Eindringens von Blut in die Luftwege beseitigt worden ist. Da nämlich während der Narcose die Schleimhaut des Kehlkopfes ihre Empfindlichkeit vollends verliert, so wird das eventuell hineinfliessende Blut nicht die Reflexbewegung des Hustens auslösen und folglich nicht expectorirt, vielmehr gelangt es unbehindert in die Verästelungen der Luftwege, gerinnt alldort und verlegt die Zugänglichkeit für die atmosphärische Luft. Das Alter des Patienten ist an und für sich nicht von wesentlichem Belange; dass bei kleinen Kindern und namentlich bei Greisen grössere Vorsicht zu beobachten sei ist wohl selbstverständlich. Bei jüngeren Individuen achte man auch auf den eigenthümlichen von *Paltauf* „status thymicus" benannten Zustand, bestehend in einer Persistenz der glandula thymus, Schwellung der Rachentonsillen, Enge des Aortabogens und allgemeiner lymphatischen Constitution.

Zur Hervorrufung der Narcose bedient man sich flüchtiger Stoffe, welche zur Action gelangen, wenn ihre Dämpfe eingeathmet werden. Die Hauptvertreter der Anästhetica sind die zwei vor 50 Jahren zuerst erfundenen: das **Chloroform** und der **Aether**. Alle bisherigen Versuche, sie durch neue bessere zu verdrängen und zu ersetzen, haben zu keinem Resultate geführt, und bestätigten die Ansicht der Mehrzahl unter den Chirurgen, wonach das Suchen nach einem absolut ungefährlichen allgemeinen Anästheticum ein vergebliches Bemühen ist. Die oft gestellte Frage, welches der genannten zwei Hauptrepräsentanten das bessere und daher vorzuziehende Anästheticum sei, ist eine müssige. Beide sind erprobt, beide geben in geübten Händen ausgezeichnete Narcosen, beide haben ihre eigenen Nachtheile und Gefahren. Die Gefahren bei Anwendung von Chloroform drohen von Seiten des Herzens, beim Aether von Seite des Respirationstractes; die Muskelerschlaffung setzt beim Chloroform früher ein als beim Aether; letzteres ist entzündbar, ersteres nicht. Daraus folgt, dass

jedes seine bestimmten Anzeigen und Gegenanzeigen erkennt, dass beide demnach sich gegenseitig ergänzen. Prüft man nach den jüngst erhobenen statistischen Daten die absolute Gefährlichkeit beider bezüglich der stattgefundenen Narcosentodesfälle, so findet man, dass auf 2286 Chloroformnarcosen 1 Todesfall verzeichnet wurde, während ein solcher erst auf 6020 Aethernarcosen fällt. Diesbezüglich stünde Aether im Vortheil, und dennoch wird vielenorts dem Chloroform der Vorzug gegeben, weil die Narcosen schneller, leichter und für die Patienten angenehmer durchführbar sind.

I.

Chloroformnarcose. Chloroform ist das wenigst flüchtige unter allen Anästheticis (verflüchtigt erst bei 65 Grad), und bedarf es zu seiner Anwendung keiner besonderen Apparate und Vorrichtungen: Ein viereckig zusammengelegtes Sacktuch, eine gewöhnliche Compresse genügen vollkommen als Träger des Mittels; ebenso eine beiderseits offene Papierdüte, in welche ein Stückchen Baumwolle gesteckt wird. Bedient man sich eines Sacktuches als Chloroformträger, so faltet man es zuvörderst in der Mitte zeltdachartig zusammen und fasst das eine Ende der Faltung mit zwei Fingern; das andere Ende wird offen gelassen. In die Höhlung des Tuches schüttet man etwa einen Kaffeelöffel voll Chloroform, welches sich sofort in den Stoff einsaugt. Das so befeuchtete Tuch hält man dann dem Kranken so über Nase und Mund, dass diese beiden Körperöffnungen in die Höhlung hineinragen, ohne jedoch die feuchte Tuchfläche zu berühren. Es legen sich dabei die Seitenränder des Tuches den Wangen an, während es unten, dachgiebelförmig offen, Mund und Kinn überwölbt. Ist die aufgeschüttete Menge Chloroform ganz verdunstet und das Tuch trocken geworden, so begiesst man es neuerdings und fährt also fort. Man achte sorgfältig darauf, dass das mit Chloroform durchnässte Tuch nicht irgendwo mit der Haut des Gesichtes in Berührung komme. Die Folge wäre zunächst ein starkes Brennen, später eine oberflächliche Entzündung der Haut, welche meist erst nach etlichen Tagen unter leichter Abschilferung schwindet. Zur Vermeidung dieser, für den Kranken oft sehr lästigen Hautaffection empfiehlt es sich, die Nasen- und Wangenhaut vorher mit irgend einem Fettstoffe einzuschmieren. Tuch und Düte finden gegenwärtig nur mehr als Nothbehelfe Verwendung. Beide sind dem Kranken unangenehm und können oft dadurch gefährlich werden, dass sie ihm zu viel Chloroformdämpfe auf einmal zuführen.

Zur Narcose ist ein Gemenge von Chloroformdämpfen und atmosphärischer Luft nothwendig, dessen procentarisches Verhältniss gewisse Grenzen einhalten muss. *P. Bert* bestimmte das Verhältniss 8 bis 20 Chloroform auf 100 Luft als äusserste Mengungswerthe. Unter 8 Procent tritt keine Narcose ein, über 20 Procent letaler Ausgang — wenigstens bei Thieren. Es ist klar, dass ein gewisses Quantum atmosphärischer Luft nothwendig sei, um das Leben während der Narcose zu fristen, denn da das Chloroform zu den irrespirablen Gasen gehört, so müsste, wenn nur ein ungenügendes

1*

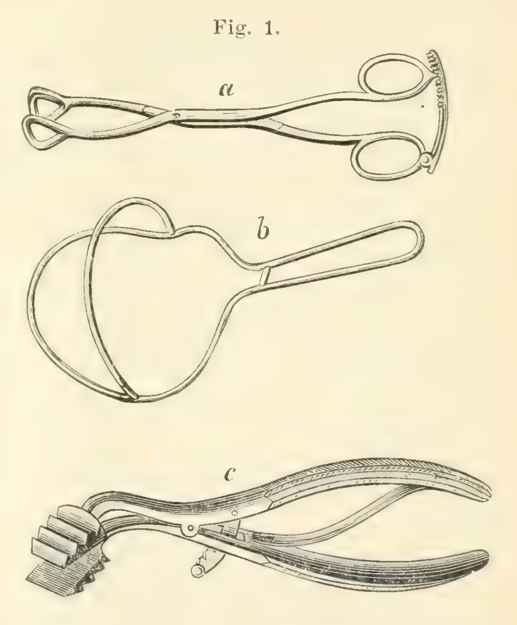
Quantum Luft gleichzeitig in die Lungen eindränge, zunächst behinderte Athmung sich einstellen unter den Erscheinungen der Asphyxie. Dass aber bei der Anwendung von Tüchern oder Düten, durch ungeschicktes Vorhalten der ersteren, durch unpassende Construction der letzteren (namentlich Enge der Ausmündung, wodurch der freie Zutritt der Luft gehindert wird), oder endlich durch allzu grosse jeweilige Dosen, eventuell durch zu rasch wiederholte Gaben von Chloroform es leicht zu asphyctischen Erscheinungen kommen könne, unterliegt wohl keinem Zweifel. Deshalb sind mehr minder complicirte Apparate ersonnen worden, welche den Zweck haben sollten: die richtige Mischung von Chloroformdämpfen und atmosphärischer Luft, höchstens etwa 8 bis 10 Procent, schon im Vorhinein zu bereiten und sonach jedes unvorsichtige Gebaren zu paralysiren.

Neudörfer räth, die atmospärische Luft durch reinen Sauerstoff zu substituiren und dem entsprechend den Kranken ein Gemisch von Chloroformdämpfen und Sauerstoff, im Verhältnisse 10 : 100, einathmen zu lassen. Zu diesem Zwecke wird Sauerstoff im *Limousin*'schen Apparate aus chlorsaurem Kali und Braunstein entwickelt und in Rindsblasen oder in Kautschuksäcke gefüllt. Mittelst einer Pipette wird sodann Chloroform in entsprechender, früher abgemessener Menge in die mit Sauerstoffgas gefüllte Blase gebracht, allwo es rasch verdunstet und dessen Dämpfe sich mit dem Sauerstoff mengen. Zur Einathmung dient eine Maske mit Doppelventilen, von denen das eine nach aussen zu sich öffnet, um die ausgeathmete Luft abzuleiten, während das zweite das Gasgemisch zur Maske leitet. *Neudörfer* rühmt dieser Methode nach, dass sie nie Asphyxie veranlasse, dass die Narcose rasch eintrete und während ihrer Dauer die Gesichtszüge der Narcotisirten frisch bleiben, sich gar nicht verändern.

Es mag wohl sein, dass derlei Methoden für einzelne Fälle recht gute Dienste leisten; allgemeine Anwendung dürften sie trotzdem kaum zu erhoffen haben wegen der Complicirtheit ihrer Technik. Die Chirurgen geben stets jenen Verfahren den wohl gerechtfertigten Vorzug, welche sich bei gleichem Endresultate durch grössere Einfachheit auszeichnen, weil einfache Mittel leichter zu beschaffen sind als eigene Apparate, und deshalb haben alle derlei recht zahlreiche Vorschläge und Erfindungen noch nicht die äusserst einfache Administrirung des Chloroforms vermittelst der sogenannten **Tricotkörbe** zu verdrängen vermocht. Diese Körbe stellen einfache Drahtgehäuse vor, welche mit feinem Tricotstoffe überzogen sind. *Skinner's* Korb stellt einen weiten Metallring dar, der eine passende Handhabe besitzt (siehe Fig. 1 *b*). Der Ueberzug aus doppeltem Tricotstoff wird durch einen senkrecht darauf gestellten Halbring zeltartig gespannt; *Esmarch's* Apparat hat die Form eines halben Hundemaulkorbes mit oberem Hakengriff. Die Ränder des Korbes werden am Gesichte derart angesetzt, dass Mund und Nase in dessen Lichtung frei hineinragen, so dass der Tricotüberzug als Chloroformträger dient. Auf jenen träufelt man von aussen her langsam und allmälig das Medicament. Damit aber dieses nicht in zu grosser Menge jeweilig aus der Flasche fliessen könne, hat man an letzterer Vorrichtungen

angebracht, welche den Abfluss regeln und nur tropfenweise gestatten. Es dienen hierzu entweder Glasstoppel, welche zu einem fein durchbohrten Rohre ausgezogen sind, oder dünne Metallröhren, welche dasselbe erzielen, oder endlich eigene Stellvorrichtungen, welche in Metallgehäusen angebracht sind und gleichzeitig als Verschlussmittel für die betreffende Flasche dienen. Hat man keine eigens construirte Chloroformflasche zur Hand, so muss und kann man sich auf andere einfache Weise behelfen. Entweder man durchbohrt den Kork der Flasche in seiner Mitte und steckt in das Bohrloch einen dünnen Federkiel, oder man schneidet seitlich vom Korkstoppel einen kleinen Keil der Länge nach aus und schafft dadurch einen Canal, der auch nur einen tropfenweisen Abfluss gestattet.

Fig. 1.



Wenn man nun auf den vorgehaltenen Korb immer nur tropfenweise, langsam aber stetig das Chloroform fallen lässt, so wird man sicher sein, dass der Kranke, welcher seine Athmungsluft durch das Tricotgewebe einzieht, nie zu viel Dämpfe auf einmal einathmet; man wird es aber auch in seiner Hand haben, den Chloroformgehalt der Luft durch rascheres Aufträufeln nach Belieben und Gutdünken zu steigern. Fragen wir nun, was wir zur Vornahme einer Chloroformnarcose alles benöthigen, so lautet die Antwort: zunächst chemisch reines Chloroform in der Menge von etwa 50 bis 100 Gramm. Nicht etwa, dass man immer die ganze Menge des Medicamentes verbraucht; des Oeftesten kommt man mit der Hälfte, einem Dritttheile, bei Kindern oft mit noch weniger aus; allein die nothwendige Menge lässt sich mit Bestimmtheit nie im Vorhinein bestimmen, und darum ist es stets vorsichtiger, einen Vorrath zu besitzen. Als reinstes Präparat wird das der Erfrierung unterworfene Chloroform **Pictet** erachtet; gleich vorzüglich ist das Chloroform der Marke **E. H.** Da sich Chloroform unter dem Einflusse des Lichtes und der Luft zersetzen kann, sollen stets nur kleine Mengen verschrieben und diese in dunklen Gläsern verabfolgt werden. Ein längeres Aufbewahren des Anästheticum in halb vollen Behältern ist entschieden zu widerrathen. Auch Wärme ist im Stande schon nach kurzer Zeit das Präparat zu deterioriren. Weiters bedarf es eines Chloroformträgers, eines Mundspiegels, oder wenigstens eines geeigneten Holzkeiles zum Oeffnen und Offenhalten des Mundes, einer Zungenzange, um die Stellung der Zunge nach Bedarf zu regeln, einiger auf langen Holzstielen befestigter kleiner Schwämme oder Gazeballen, um eventuell

zähen Schleim, Blut, erbrochene Stoffe etc. aus dem Rachen zu entfernen, Tücher und Waschbecken zur Aufnahme des Erbrochenen, weiter eines vorher stets auf Integrität zu prüfenden, im Momente in Action zu bringenden faradischen Stromes; endlich auch Instrumente zur Bronchotomie und das nothwendige zu einer Kochsalzinfusion.

Dass man den Kranken, ich möchte sagen, moralisch vorbereiten soll, ist eine alte Regel. Man muss ihm die Nothwendigkeit der Procedur klar machen und ihm dazu Muth sprechen; es ist sehr zu widerrathen, den Kranken mit der Narcose zu überraschen, es sei denn, dass es sich um Kinder handle. Bei Erwachsenen, die man plötzlich und mit Gewalt zur Narcose zwang, sind schon schlimme Ereignisse unterlaufen. Wenn die Patienten sehr aufgeregt sind, es sich namentlich um voraussichtlich länger dauernde Narcosen handelt, vorzugsweise aber bei Alcoholikern empfiehlt es sich etwa eine halbe Stunde vor dem Beginne der Narcose eine hypodermatische Einverleibung von 0·01 bis 0·02 Morphium vorauszuschicken. Diese von Cl. *Bernard* und v. *Nussbaum* vorgeschlagene Combination der Chloroform- mit der Morphiumwirkung hat sich bisher bestens bewährt, nur bei Kindern und Greisen mache man von ihr keinen Gebrauch. Sie hat die Vorzüge: *a)* Den erethischen Zustand abzuschwächen; *b)* den Eintritt der Narcose durch Verringerung des Erregungsstadiums zu beschleunigen; *c)* ihre Dauer zu verlängern; *d)* eine kleinere Dosis von Chloroform nothwendig zu machen.

Entschieden muss davor gewarnt werden, einen Kranken kurze Zeit nachdem er Nahrung zu sich genommen, narcotisiren zu wollen. Ein voller Magen wird durch Chloroform unausweichlich zum Brechacte angeregt, und wenn der halb- oder unbewusste Kranke erbricht, so könnte es nur zu leicht geschehen, dass er einen Theil der erbrochenen Massen aspirirt. Man pflegt daher mit Recht zu verlangen, dass der Patient ganz nüchtern sei. Wohl empfahl *Robertson*, vor dem Beginn der Narcose etwas Alcohol in Fom von Cognac oder Flaschenwein zu verabreichen, insbesondere bei Alcoholikern, angeblich, weil sie dadurch erleichtert werde und es weniger oft zum Erbrechen kommen soll. Von grosser Wichtigkeit ist es ferner, dass der Patient alles beseitige, was die Vornahme oder den Gang der Narcose stören könnte. Er soll die Kleider ablegen, oder mindestens so weit öffnen, dass Hals, Brust und Bauch frei zugänglich seien; er lege die Brille ab, falls er eine solche trägt, und entferne etwaige künstliche Zähne und Gebisse. Es ist schon vorgekommen, dass Gebisse während der Narcose, namentlich beim Acte des gewaltsamen Mundaufsperrens und des Herausziehens der Zunge, sich losmachten und als Fremdkörper in den Schlund oder noch weiter abwärts wanderten. Man instruire den Kranken nur durch den Mund allein tief zu athmen, aus Gründen, welche später zur Erörterung gelangen werden, und sich jedes Schlingactes zu enthalten, da das mit dem geschluckten Speichel in den Magen gelangende Chloroform späteren Brechreiz hervorzurufen pflegt. Man schärfe dem Kranken ein, insolange das Bewusstsein nicht geschwunden, den sich im Munde ansammelnden Speichel auszuspucken oder wenigstens vor die Lippen zu bringen, von wo man ihn dann mit einem Tuche sorgsam abwischt. Die Augenlider soll der Patient

schliessen, ausserdem deckt man sie noch provisorich mit einem leichten Tuche zu, theils um den Reiz, welchen die Chloroformdämpfe auf die Bindehaut erregen, hintanzuhalten, theils um das Blinzeln und das versteckte Schauen des stets ängstlichen Kranken zu verhindern. Tiefe Stille herrsche im Zimmer, aller Lärm, das Sprechen, Lispeln, das Herumgehen etc. stören den Gang der Narcose und vermehren die Unruhe des Kranken. Zweckmässig ist es, dessen Aufmerksamkeit und Selbstbeobachtung dadurch abzulenken, dass man ihn auffordert, Zahlen nachzusprechen, die man ihm langsam in gegebenen regelmässigen Zeitabständen vorsagt. Es hat dieses laute Zahlennachsagen auch das Gute, die Respiration zu regeln und die einzelnen Athemzüge tiefer zu gestalten.

Zur horizontalen Lagerung des Kranken, für längere Narcosen die einzig zulässige, eignet sich ein Bett nicht gut; es ist für gewöhnlich zu weich und nachgiebig, zu niedrig und hindert durch seinen Kopftheil die freie Zugänglichkeit von rückwärts her, zum geeignetsten Platz für den Narcosespender. Ein hartgepolsterter, entsprechend hoher, möglichst schmaler, von allen Seiten zugänglicher Tisch ist die beste Lagerstätte.

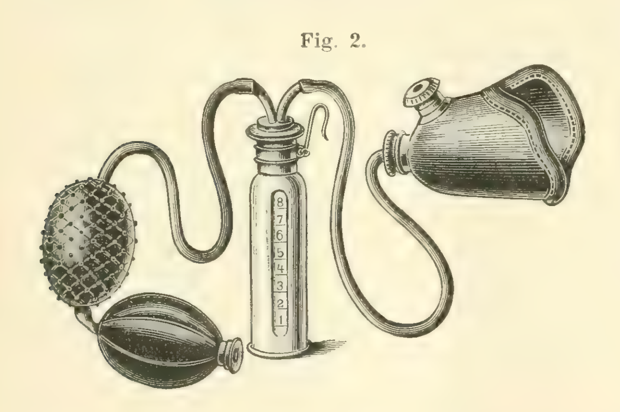
Der Kopf des Patienten sei nie hoch gestellt. Bei gestrecktem Halse athmet man am leichtesten, und da im Verlaufe der Narcose sich stets eine mehr minder ausgesprochene Anämie des Gehirnes einstellt, so erscheint auch aus diesem Grunde eine etwas tiefere Kopflage indicirt. Eine Schlummerrolle im Nacken ist sehr zu empfehlen; an den Tisch festgemachte, nicht abnehmbare oder nicht stellbare Kopfstützen sind zu verwerfen, da es nothwendig werden kann, bei Ohnmachtsanwandlungen jede Unterlage zu beseitigen und den Kopf ganz horizontal, ja noch tiefer zu stellen. Bei Operationen am Rücken lässt man den Kranken nicht die Bauchlage einnehmen, sondern die Seitenlage, während der Narcosespender das Eingraben des Gesichtes in die Unterlage oder das Einknicken des Kopfes verhindert.

Die Aufgabe des Narcotiseurs ist die allmälige Verabreichung des Anästheticum und das aufmerksame Beobachten des Kranken hinsichtlich der Athmung, des Pulses und des Eintreffens jener Zeichen, welche auf den Eintritt der vollen Narcose deuten. Athmung und Puls verhalten sich derart, dass im Beginne beide beschleunigt sind; allmälig werden sie langsamer, um bei vollendeter Narcose sogar retardirt zu erscheinen. Der langsam und schwächer werdende Puls sei stets eine Mahnung, mit der weiteren Verabreichung des Chloroforms auszusetzen, da die Narcose oftmals ohne fortgesetzte Einathmung von Dämpfen noch tiefer wird als sie beim Aussetzen war. Diese Warnung möge namentlich beim Narcotisiren von Kindern und Frauen nicht vergessen werden. Sichere Anzeichen vollendeter Narcose sind: die vollständige Erschlaffung aller der Willkür unterworfenen Muskeln, daher dabei oft unwillkürlicher Abgang von Stuhl und Urin, wenn Darm und Blase früher nicht entleert wurden, eine bleibende Verengung der Pupille, und Unempfindlichkeit der Cornea für Berührungen mit dem Finger. Auf die Frage, ob man das Narcotisiren ohne Unterbrechung bis zum Eintritte der vollständigen Narcose fortsetzen solle, oder ob es besser sei, in regelmässigen kleinen Intervallen

dem Kranken jeweilig einige Athemzüge reiner Luft zu gestatten, ist Folgendes zu bemerken: narcotisirt man mit einem Tuche, so bekommt der Kranke in einer Zeiteinheit relativ viel Chloroformdämpfe, da die Verdunstungsfläche entsprechend gross und der freie Zutritt der Luft immer etwas erschwert ist; da ist es daher dringend anzurathen, zeitweise in kleinen Intervallen das Tuch vom Antlitze zu entfernen, etwa für die Dauer von 2 bis 3 Athemzügen. Bedient man sich aber des Korbes und bringt das Chloroform nur tropfenweise auf, so sind, wenigstens bei glatten Narcosen, derlei Unterbrechungen ganz überflüssig. Erwacht der Kranke zu früh aus der Narcose, so ist es immer nur die Schuld des Narcotiseurs.

Insolange die Pupille enge ist, werden derlei Uebelstände nicht vorkommen; es ist demnach die Aufgabe des aufmerksamen Narcotiseurs, **die Pupille in stets gleicher Enge zu erhalten.** Wie diese sich zu erweitern beginnt und zugleich Cornealreflex besteht, ist das Erwachen aus tiefer Narcose nicht ferne. Ein paar Tropfen Chloroform gleich aufgegossen, stellen die frühere Pupillenenge wieder her, und so kann man die Narcose in stets gleicher Tiefe stundenlang fortsetzen, bei minimalem Verbrauch von Chloroform. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die früher enge Pupille sich zu erweitern beginnt und dabei der Cornealreflex fehlt. Da ist Gefahr im Verzuge, da muss augenblicklich die Narcose unterbrochen und dem Kranken möglichst frische Luft zugeführt werden. Gewöhnlich wird dabei auch der Puls schwächer, aussetzend, wenngleich die Athmung vielleicht noch keine Störung zeigt.

Fig. 2.



Das Erwachen des Patienten aus der Narcose soll man nie durch Gewaltmittel beschleunigen: durch Anrufen, Schütteln, Bespritzen, Schlagen mit einem nassgemachten Tuche etc. Man bringe ihn vielmehr ruhig zu Bette, decke ihn warm zu und lasse ihn nicht allein. Es können ja nachträglich Störungen in der Respirations- oder Circulationssphäre sich einstellen, welche alsbaldiger Abhilfe benöthigen. Der Narcotiseur muss beim Patienten verbleiben, bis dieser vollends erwacht; eine verlässliche Wartperson mag dann die weitere Hut übernehmen. Zweckmässig wird es sein, den Kranken in ein frisches Zimmer zu betten; wäre dies unausführbar, müsste der Raum, in dem die Narcose gegeben wurde, sofort ausgiebig gelüftet werden.

Eine Modification erleidet die Narcose, wenn es sich um Operationen am Gesichte oder in den Gesichtshöhlen handelt, da in diesen Fällen die Application des Korbes oder der Maske nicht möglich ist, indem der Platz, wo diese angelegt werden sollen, eben das Operations-

terrain bildet. In diesen Fällen müssen die Chloroform- oder Aetherdämpfe dem Kranken in die Luftwege eingeblasen werden. Hiefür dient der Apparat nach *Junker* (Fig. 2), nur dass man die Maske entfernt und statt dieser ein Metallrohr, oder einen gekrümmten männlichen Catheter anbringt, den man durch ein Nasenloch in den Rachenraum einführt. Zumeist beginnt man die Narcose auf gewöhnliche Weise und setzt sie mit dem Einbläser fort, wenn schon Bewusstlosigkeit eingetreten ist, wenn also mit dem Operiren begonnen wird. Bei der Handhabung des *Junker*'schen Apparates achte man, das Doppelgebläse nicht zu kräftig zu handhaben, damit nicht mit dem Luftstrom auch zerstäubtes Anästheticum mitgerissen werde. Direct in die Luftwege gerathen, könnte es zu asphyctischen Erscheinungen Veranlassung geben, eventuell die Tracheotomie nothwendig machen.

Eine weitere Modification erleidet die Technik des Narcotisirens, wenn die Narcose an einem früher tracheotomirten Individuum vollzogen werden soll. Alsdann müssen die Chloroformdämpfe durch die Trachealcanüle eingeleitet werden. Man ersetzt in solchem Falle den Korb durch einen Trichter, dessen Lichtung mit einem schütteren Tricotstoffe überspannt wird, und dessen Rohr mittelst eines Gummischlauches mit der Mündung der Trachealcanüle möglichst luftdicht verbunden wird. Selbstverständlich müssten dabei die oberen Luftwege sorgsam obturirt werden, auf dass der Luftstrom nur einzig und allein durch die Canüle ziehe. Wie dies zu geschehen habe, wird ausführlicher geschildert werden, wenn von der Tamponade der Luftwege seinerzeit die Rede sein wird.

II.

Aethernarcose. Aether sulfuricus pro narcosi soll gleich dem Chloroform nur in kleinen, völlig gefüllten und gut verschlossenen dunklen Gefässen verabfolgt und bis zum Gebrauche an einem kühlen Orte aufbewahrt werden. Bei Luftzutritt entstehen nämlich auch ohne Lichteinwirkung Oxydationsproducte, namentlich Aldehyde, welche stark reizend wirken. Aether hat einen viel niedrigeren Siedepunkt als Chloroform, er verdunstet schon bei 39 Grad, ein Umstand, der seine baldigere Eliminirung aus dem Körper bedingt und das schnellere Erwachen aus der Narcose erklärt. Die Ausscheidung des Aethers erfolgt durch die Lungen; erfolgt sie stürmisch, so bedingt sie eine Art Schwächung der Alveolarepithelien und eine Hypersecretion der Mucosa, Momente, welche wieder deren Widerstandskraft gegen das Eindringen von Entzündungserregern verringern und wohl die Erklärung abgeben können, für das nicht seltene Einsetzen entzündlicher Processe der Athmungsorgane im Gefolge von Aethernarcosen. Selbstverständlich müssen etwa schon bestehende Erkrankungen des Respirationstractus die Verwendung des Aethers absolut contraindiciren. Nicht zu empfehlen ist die Aethernarcose ferner bei Operationen in der Mund-, Nasen- oder Rachenhöhle, am Kopfe überhaupt, wenn dabei etwa das Glühmesser in Verwendung käme; auch bei Kropfoperationen meide man es. Der Puls wird während der Aethernarcose

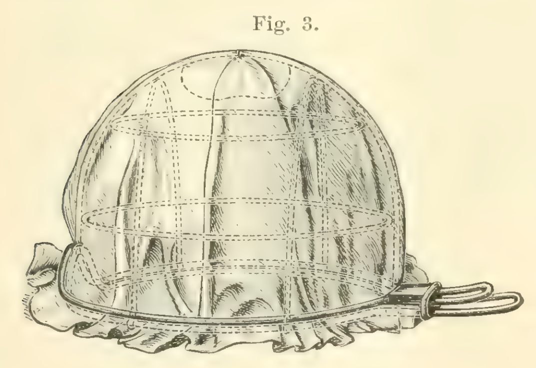
nicht schwächer und langsamer wie beim Chloroform, sondern er wird im Gegentheil voller, gespannter, ein Umstand, der bei brüchigen Gefässen und apoplectischem Habitus sehr in Betracht gezogen werden muss. Dafür ist es bei Shock und Anämie, ferner bei matter Herzaction dem Chloroform vorzuziehen, ebenso bei bestehendem Fieber.

Schwefeläther allein verwendet, ist so sehr flüchtig, dass man denselben, um Narcosen zu erzielen, in einem geschlossenen Raume verdampfen und die Dämpfe durch eine dem Gesichte möglichst dicht anpassende, Nase und Mund von der Aussenwelt absperrende Maske in die Respirationswege gelangen lassen muss.

Während man das Chloroform in verdünntem, d. i. mit atmosphärischer Luft stark vermengtem Zustande einathmen lässt, soll beim Aether das gleichzeitige Einströmen atmosphärischer Luft verhindert, die Aetherdämpfe möglichst concentrirt eingeathmet werden.

Die Vorbereitungen des Kranken zur Aethernarcose sind die gleichen wie beim Chloroform, inclusive der eventuellen hypodermatischen Einverleibung von Morphin. Die Technik der Aetherdarreichung ist eine verschiedene. Man gibt es nicht tropfenweise, sondern in grösseren oder kleineren, auf einmal in den Narcotisirapparat geschütteten Mengen. Früherer Zeit bediente man sich zur Aethernarcose grosser Rindsblasen, welche an hermetisch abschliessenden Gesichtsmasken befestigt waren. Der Aether wurde durch eine Oeffnung in die Rindsblase gegossen und im Innenraume derselben der Verdunstung überlassen. *Julliard* u. A. haben neuerer Zeit verbesserte Masken empfohlen, welche aus zwei aufeinander gelegten, mittelst Charniervorrichtung beweglich verbundenen Drahtkörben bestehen. Der äussere ist luftdicht mit Wachstuch überzogen, der innere mit Tricotstoff belegt. Der Zwischenraum wird mit Mull, Flanell oder Baumwolle versehen und dient zur Aufnahme der jeweilig aufgeschütteten Aethermenge. Die Maske ist ziemlich gross, überdeckt fast das ganze Gesicht (Fig. 3), über dieselbe kann des besseren Luftabschlusses halber noch ein dichtes Tuch gebreitet werden. Die Maske, einmal dem Gesichte angepasst, wird bis zur Vollendung der Operation nicht mehr abgenommen, es sei denn, dass Aussetzen oder Oberflächlichkeit des Athmens dazu zwingen; das Nachgiessen von Aether findet nach momentanem Aufklappen des Aussendeckels statt. Je nachdem man nun grössere Mengen Aether auf einmal auf die Maske schüttet, oder kleinere Mengen öfters, unterscheidet man zwei Methoden im Narcotisiren. Erstere bezeichnet man als asphyctische, da die Patienten durch den Umstand, dass in ihre Athmungswege fast nur Aetherdämpfe und beinahe keine atmosphärische Luft gelangt, die

Fig. 3.



Erscheinungen der Asphyxie darbieten, während bei der zweiten Methode die langsamere Aufnahme des Aethers auch minder stürmische Erscheinungen hervorruft. Da zu einer etwa einhalbstündlichen Narcose circa 100 Gramm Aether beim Erwachsenen durchschnittlich nothwendig sind, zum mindesten bei der reinen Aethernarcose, pflegt man zunächst 20 bis 30 Gramm auf die Maske zu geben, dann nach einigen Minuten 50 Gramm nachzuschütten, wobei die Maske fest dem Gesichte angepresst gehalten wird. Erst wenn Anzeichen des Erwachenwollens sich manifestiren, wird ein dritter Nachguss, bei längeren Operationen eventuell ein vierter in der Menge von etwa je 20 bis 25 Gramm nachgegeben. Eine Controle des Pulses ist bei der Aethernarcose weniger wichtig, die grösste Aufmerksamkeit ist vielmehr auf die Respiration zu richten. Sobald das Athemholen oberflächlich wird oder gar aussetzt, muss die Maske sofort entfernt und die Narcose unterbrochen werden. Wenn dies nicht der Fall ist, entfernt man die Maske erst, wenn die Operation beendet und der Kranke schon in seinem Bette ruht.

Wichtig zu kennen sind die typischen und beängstigenden Erscheinungen, unter denen die Aethernarcose verläuft: Schon nach wenigen Athemzügen tritt zunächst Röthung, dann Cyanose der Haut vornehmlich im Gesichte ein, welch letztere mehr minder während der ganzen Narcose andauert und manchmal kleine subcutane Hämorrhagien im Gefolge hat. Die stärkere Schleimsecretion in Nasen-, Mund- und Rachenhöhle bedingt eine stertoröse, glucksende, mit unheimlichen Rasselgeräuschen begleitete Respiration, ähnlich wie beim Oedema pulmonum. Es ist nicht richtig, wenn oft gesagt wird, der Narcotiseur brauche sich darum nicht zu kümmern, da immerhin eine Aspirationsgefahr für den Kranken besteht und der nicht aseptische Schleim zu Pneumonien Veranlassung geben kann. Bei starkem Rasseln ist es immer empfehlenswerth, den Kopf des Patienten tiefer zu stellen, denselben nach der einen Seite zu drehen und zugleich mit dem hakenförmig gebogenen Zeigefinger den entsprechenden Mundwinkel nach rück- und abwärts zu ziehen, auf dass die Schleimmassen, dem Gesetze der Schwere folgend, nach aussen abfliessen können. Das Erwachen aus der Aethernarcose erfolgt viel rascher als beim Chloroform, entsprechend der rascheren Ausscheidung des flüchtigeren Stoffes, welche vornehmlich durch die Respirationswege zu Stande kommt. *Riedel* hat jüngst eine von der bisherigen etwas abweichende Administrationsweise des Schwefeläthers angegeben, welcher es vielleicht gelingen wird, dem Anästheticum etwas mehr Sympathien zu erwerben als dies bisher der Fall war. Erwachsenen wird früher Morphium eingespritzt, Kindern ein Glas schweren Weines verabfolgt. Der Aether wird allmälig kleinweise aufgegossen und die Maske erst dann dem Gesichte angepasst, wenn Toleranz eingetreten ist. Das Erhalten in der Narcose geschieht durch weiteres Auftragen in kleinsten jeweiligen Mengen. Angeblich entfällt bei dieser Anwendung sowohl das Excitationsstadium als auch die so lästige und nicht ungefährliche Hypersecretion der Schleimhaut der Respirationswege.

Die Aetherisation durch das Rectum ist ganz aufgegeben, sie gehört nur mehr der Geschichte an.

III.

Gemischte Narcosen und sonstige Anästhetica. Unter den zahlreichen Surrogaten für Chloroform und Aether, welche bisher angepriesen wurden, haben sich nur zwei in der Praxis erhalten, das **Stickoxydul** und das Bromäthyl. Ersteres wird nur von den Zahnärzten verwendet, namentlich in Verbindung mit Sauerstoff im beiläufigen Verhältnisse 90 : 10 unter den Namen **Schlaf-** oder auch **Lustgas.** Das **Bromäthyl** ist ebenso flüchtig wie der Schwefeläther; darf nur ganz frisch bereitet und chemisch vollends rein zur Anwendung kommen; soll nicht nach Knoblauch riechen. Es kann nur für ganz kurze Narcosen dienen, welche 2 bis 3 Minuten nicht überdauern, denn ebenso rasch als es aufgenommen wird es auch ausgeschieden. Seine Flüchigkeit macht die Verwendung einer hermetisch schliessenden Gesichtsmaske nothwendig; man pflegt den ganzen Inhalt des kleinen dunkelgefärbten Fläschchens, etwa 30 bis 50 Gramm, auf einmal auf die Maske zu schütten und diese hermetisch schliessend dem Gesichte anzupassen, um sie erst nach beendeter Operation abzunehmen. Schon nach 1 bis 2 Minuten tritt Narcose ein, leider nicht mit jenem Grade von Muskelerschlaffung, der oft so sehr nothwendig wäre. Das Bromäthyl reizt nicht die Schleimhäute und afficirt nicht das Herz. Während der kurzen Narcose ist weniger eine Controle des Pulses als der Athmung nothwendig, denn auch mit diesem Anästheticum sind schon Todesfälle bekannt geworden, ebenso wie mit dem ähnlich wirkenden, aber entzündbaren **Pental.**

Betreffs der **gemischten Narcosen** sind zweierlei Arten zu unterscheiden, einmal das Verabreichen vorher zusammengemengter Anästhetica von verschiedenen Flüchtigkeitsgraden und in verschiedenen Mengungsverhältnissen, und zweitens das Beginnen der Narcose mit einem Anästheticum und das Fortsetzen derselben mit einem zweiten. So kann narcotisirt werden mit Mischungen von Chloroform und Aether, oder von Chloroform, Aether und Alcohol, endlich, wie *Schleich* angibt, von Chloroform, Schwefeläther und Petroläther.

Kocher wendet sich nicht mit Unrecht gegen Mischungen, welche Stoffe von ganz verschiedenem specifischen Gewicht, Siedepunkt und Dampfdichte enthalten, weil deren Verdunstung nicht gleichmässig erfolgt, die wirkliche Aufnahmsdosirung sich sonach der Controle entzieht, und empfiehlt als rationeller die zweite Art von gemischten Narcosen, die er als **combinirte Methode** bezeichnet und darin besteht, dass die Narcose mit einem Anästheticum begonnen und mit einem zweiten fortgesetzt und beendet wird. So empfiehlt es sich beispielsweise, die für den Patienten stets unangenehme und ihn aufregende initiale Einwirkung des Schwefeläthers dadurch zu umgehen, dass man die Narcose mit dem viel angenehmeren Chloroform einleitet und erst nach dem Bewusstseinverlust weiter mit Aether narcotisirt. Auch das Bromäthyl ist gut verwendbar, um dann mit Schwefeläther oder auch mit Chloroform die eingeleitete Narcose nach Belieben zu verlängern.

IV.

Zufälligkeiten und üble Ereignisse bei der Narcose Im Verlaufe einer normal verlaufenden Narcose lassen sich vier Stadien unterscheiden: *a)* Periode des Halbschlummers; *b)* Excitationsstadium; *c)* Verlust des Bewusstseins bei Vorhandensein von Muskelcontractionen; *d)* tiefer Schlummer bei completer Muskelerschlaffung und verengter Pupille: Stadium der Toleranz, eigentliche Narcose. Häufig stellen sich Abweichungen im Gange der Narcose ein, Zufälligkeiten oder üble Ereignisse, welche man kennen muss, um deren mögliche Folgen bei Zeiten beschwören zu können. Hierzu gehören:

1. **Starke psychische Aufregung** bei sehr erethischen Individuen, namentlich aber bei Potatoren, welche sich durch heftige Abwehrbewegungen, Aufspringen und Davonwollen kundgibt. Oft tritt sie bei Schwefeläthernarcosen ein, wenn die Gesichtsmaske zu rasch dem Gesichte angepasst wird, wodurch, in Folge mangels an atmosphärischer Luft, im Kranken sich ein Erstickungsgefühl entwickelt, dem er mit allen Kräften zu entrinnen trachtet. Bei Aethernarcosen soll man daher erst die Maske dem Gesichte nur so weit nähern, dass immerhin neben den Aetherdämpfen noch etwas atmosphärische Luft zu kann, und sie erst dann vollends dem Gesichte anschliessen, wenn der Kranke sich an die Aetherdämpfe schon etwas gewöhnt hat. Auch eine vorausgeschickte Morphiuminjection wird die Aufregung mildern. Tritt sie dennoch auf, darf man mit der Narcose nicht aussetzen, im Gegentheile man bringe etwas mehr vom Anästheticum auf den Korb; nur halte man Korb oder Maske ein klein wenig vom Gesichte entfernt. Man bekämpfe die Unruhe der Kranken nie mit brutaler Gewalt, verhindere nur mit mässiger Kraft allzu ausgiebige Exercitien.

2. **Hustenreiz** stellt sich oft ein, wenn die Kranken übermässig tief athmen und nach dem Anästheticum förmlich schnappen, bei Aethernarcosen, wenn etwas vom reichlich sich ansammelnden Schleime aspirirt wird. Seltener liegt die Ursache für den Hustenreiz in einer abnormen Länge der uvola, welche bei tiefer Kopfstellung den Schlund mechanisch kitzelt. Auch beim Operiren in Chloroformnarcose bei Gas- oder Petroleumbeleuchtung stellt sich manchmal heftiger Hustenreiz ein durch Einathmen von Zersetzungsgasen der Chloroformdämpfe, namentlich Chlorwasserstoffsäure, freies Chlor u. a. m. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes empfiehlt *Kunkel* zunächst reichliche Ventilation; dann, besonders wenn diese nicht möglich ist, wie etwa bei Laparotomien, Vertheilung von Flüssigkeiten im Raume, welche Salzsäure gierig absorbiren, so Wasser, Sodalösung, Kalkmilch, endlich Boraxlösung in Form von Spray oder durch Ausbreitung von damit getränkten Tüchern. Der Hustenreiz wird am besten durch Fortsetzung der Narcose bekämpft.

3. **Erbrechen**, welches sich durch einige hebende Bewegungen bei Anspannung der Bauchpresse anzumelden pflegt. Es stellt sich auch bei ganz leerem Magen ein und ist mehr minder häufig durch Unaufmerksamkeit des Narcotiseurs verschuldet. Den Brechreiz bekämpft man wieder am besten durch das Anästheticum selbst; kommt es zum

Brechact, so muss die Maske entfernt werden, der Kopf des Kranken rasch vorgeneigt oder auf die Seite gedreht werden, damit das Erbrochene nach aussen fliesse und nicht aspirirt werde. Bei leerem Magen wird nur galliger Schleim erbrochen, bei vollem Magen könnte bei Ueberfüllung von Mund und Rachen leicht etwas vom Erbrochenen aspirirt werden, daher die Regel nie bei vollem Magen zu narcotisiren. Gleich nach beendigtem Brechacte und gereinigter Mundöffnung fahre man mit der Narcose fort und verhindere, durch mehr Aufmerksamkeit auf den Stand der Pupille eine etwaige Wiederkehr des sehr störenden Umstandes. Im Allgemeinen tritt bei Schwefeläthernarcose seltener Erbrechen ein als beim Chloroform, sei es während, sei es nach der Narcose, welche lästige und für operirte Kranke schmerzhafte, oftmals sogar gefährliche Complication, oftmals um 12 bis 24 Stunden, ja um Tage die Narcose zu überdauern vermag. Man hat schon alles Mögliche empfohlen und angewendet um diesem häufigsten Vorkommnisse wirksam zu begegnen: so Ausspülungen des Magens mit warmer $^1/_2$- bis 2procentiger Sodalösung, Cocaïn, schwarzer Kaffee, Essigäther etc. *Lewin* will eine mit Essig getränkte Leinwandcompresse über das Gesicht des Narcotisirten breiten bevor er erwacht und während der Korb noch das Gesicht bedeckt. Letzterer wird dann unter der Compresse hervorgezogen und entfernt. Die Essigcompresse bleibt ruhig liegen, wenn sie trocken geworden durch eine frisch imprägnirte vertauscht, wobei der Kranke momentan den Athem einhält. Das Chloroform wird theils als solches, also unzersetzt, durch den Athem ausgeschieden, theils zersetzt als Ameisensäure und Chlor. Nun soll das freiwerdende Chlor reizend auf den pharynx und larynx wirken und Erbrechen hervorrufen. Essig bindet aber das Chlor zu Trichloressigsäure, welcher die reizende Wirkung nicht zukommt. Sehr zu empfehlen ist eine 12- bis 24stündige vollständige Entziehung aller Getränke mag der Durst ein noch so quälender sein. *Joos* will durch Compression des nerv. phrenicus oberhalb des Sternalendes vom Schlüsselbeine das Erbrechen meistern. Hiefür drücke man das Nagelglied des linken Daumens gleichmässig kräftig auf die benannte Stelle; der Daumen kommt parallel zur linken clavicula zu liegen und wird der Druck mit der Radialseite des letzten Daumengliedes ausgeübt, während die flache Hand dem thorax aufliegt.

4. **Unregelmässiges oder stockendes Athmen.** Das unregelmässige Athmen, meist in Form von seichten, kurzen Inspirationen und endlos verlängerten Exspirationen, ferner das aussetzende Athmen sind Erscheinungen, welche sich manchmal selbst schon im Beginne der Narcose, meist aber erst bei schwindendem Bewusstsein einstellen. Man hilft ab durch Zuruf, durch Vorzählen oder durch leichtes Zusammendrücken des Unterleibes, um die Exspiration zu regeln. Auch ein langsames, sanftes, circuläres Effleuriren der Magengrube regelt die Respiration. Stockt der Athem ganz, nachdem einige stertoröse Inspirationen vorangegangen waren, färbt sich dabei das Gesicht bläulich, bekommt das aus der Wunde kommende Blut eine dunklere Färbung, so zeigen diese Erscheinungen an, dass in den Luftwegen ein Hinderniss vorliegt, welches den Eintritt der Luft hemmt. Ist dieses Hinderniss kein intralaryngeales — aspirirtes Blut oder Theile des Erbrochenen — so wird es bedingt durch einen mechanischen Ver-

schluss des Kehldeckels in Folge Belastung durch die Zunge. Diese kann auf zweifache Weise die Athmung stören: entweder activ, d. h. durch krankhafte Contraction der musculi retractores, oder passiv in Folge Erschlaffung der Gesammtmusculatur der Zunge. Der active Verschluss stellt sich demnach im dritten Stadium, der passive im vierten Stadium der Narcose ein. Beide erheischen die gleiche Abhilfe, nämlich die Entlastung des Kehldeckels durch Heben oder Vorziehen der Zunge. Der Krampf der retractores combinirt sich des Häufigsten mit spastischer Kiefersperre, daher dabei zunächst der Mund gewaltsam zu öffnen ist. Hiefür dienen die sogenannten Mundspiegel, im Nothfalle auch ein Holzkeil, den man zwischen die Zahnreihen presst. Mundspiegel entfalten eine Hebelwirkung; sie treiben die krampfhaft geschlossenen Kiefer auseinander. Es sind zumeist zangenförmige Instrumente, welche man geschlossen zwischen die Mahlzähne einführt und durch Handdruck öffnet. Auf Fig. 1 *c* ist der Mundspiegel von *Wood* dargestellt, dessen treppenförmige Blätter das Abrutschen von den glatten Zahnkronen hindern sollen. Hat man Kraft in den Händen, so wird man auch ohne Instrumente zum Ziele gelangen, entweder dadurch, dass man beide Hände am Unterkiefer anlegt — Daumen am Kinn, die Spitzen der übrigen Finger hinter dem Unterkieferaste — und dann mit Kraft den Unterkiefer abdrängt und gleichzeitig vorzieht, oder aber, indem man beide Zeigefinger längs der Innenfläche der Backen bis zur Kieferlücke hinter den letzten Mahlzähnen führt und dann die Fingerspitzen durch die Lücken keilförmig in die Mundhöhle bohrt. Ist einmal der Mund geöffnet, dann wird die Zunge gefasst und vorgezogen. Die gelungene Entlastung des Kehldeckels gibt sich durch einen tiefen geräuschvollen Athemzug kund. Begleitet ein gurgelndes Geräusch das Athemholen, so deutet es auf Schleimansammlung im Rachen oder auf Blut, falls im Munde operirt wurde. Für solche Fälle dienen die gestielten Tupfer — auf Holzstielen oder langen Kornzangen befestigte nussgrosse Gazestücke — mit denen man eingehen und den Rachen sorgfältig auswischen muss. Zum Fassen und Vorziehen der Zunge dient eine Zungenzange mit dreieckigen oder quer ovalen, an der Innenfläche rauhen Armen, um das Abgleiten von der schlüpfrigen Zunge zu verhüten (Fig. 1 *a*). Im Nothfalle müsste man sich hierzu der Finger bedienen, die man mit einem Tuche umwickelt. Wenn die Belastung des Kehldeckels eine passive ist in Folge Erschlaffung der Zunge, so kann man ihn auch mittelst eines gekrümmten Löffelstieles, eventuell mit dem gekrümmten Zeigefinger lüften, oder man kann die Zunge auch bei geschlossenen Kiefern dadurch heben, dass man den Boden der Mundhöhle in die Höhe drückt und gleichzeitig den Unterkiefer nach vorne zu treibt.

Die Zunge muss so lange emporgedrückt, beziehungsweise herausgezogen gehalten werden, bis die Erscheinungen der behinderten Athmung gänzlich behoben sind; dann erst geht man, wenn nöthig, die unterbrochene Narcose wieder an, oftmals bei vorgehaltener Zunge. Endlich wäre eine Lüftung des Kehlkopfeinganges auch durch den *Howard*'schen Handgriff zu erzielen, indem man den Thorax hebt und den Kopf nach rückwärts senkt, wodurch sich die vordere Pharynxwand von der hinteren abhebt.

Stellt sich die Athmung nach behobenem Hinderniss nicht von selbst wieder ein, so muss sofort künstliche Respiration bei passiv eingehaltener Kniehüftbeuge, behufs Erschlaffung der Bauchdecken eingeleitet werden, theils nach der Methode *Sylvester's*: durch regelmässiges seitliches Aufheben beider Arme bis zur Senkrechten und nachheriges Senken bis zum Zusammendrücken des thorax durch die Ellbogen, theils durch Zusammendrücken des Unterleibes und Wiedernachlassen des Druckes. Diese combinirten Bewegungen sollen sich gegenseitig ergänzen und rhythmisch etwa 15- bis 20mal in der Minute ausgeführt werden, entsprechend der normalen Respirationsfrequenz. *Brosch* will das *Sylvester*'sche Verfahren dadurch potenziren, dass er den Kranken mit der Brustwirbelsäule auf einen quergestellten Schemel lagern lässt, wodurch eine die In- und Exspirationsbewegungen steigernde Hebelung des Körpers mitspielt. Bei Kindern mit sehr elastischen Rippen kann man sich auch einfach durch ein Zusammenpressen und Wiederauslassen des thorax behelfen. Bei Erwachsenen würde es bei sehr schlaffen Bauchdecken auch so gehen, dass man von rückwärts her die Fingerspitzen in den unteren Thoraxrand einhakt und auf diese Weise direct den Brustkasten zum Schwingen bringt.

Das directe Einblasen von Luft von Mund zu Mund ist minder zu empfehlen; zulässig wäre es nur bei Tracheotomirten, mittelst eines Catheters. Läge das Respirationshinderniss in den Luftwegen selbst, so müsste ohne Zaudern der Luftröhrenschnitt ausgeführt und nach eröffneter trachea die eingedrungenen Stoffe: Blut, Theile des Erbrochenen, Fremdkörper ausgezogen, respective ausgesaugt werden, frei oder nach Einführung von elastischen Cathetern, sei es durch den Mund, sei es durch Auspumpen — Saugspritzen oder Aspirateure — indem selbstverständlich die künstliche Respiration nur bei permeablen Luftwegen einen Sinn hat. Ebenso würden extralaryngeale, nicht rasch hebbare Hindernisse der Athmung die Tracheotomie erfordern. Wenn auch selten, so kommt doch auch noch eine eigenthümliche Ursache der behinderten Respiration vor, welche man kennen muss, um rasche Abhilfe zu schaffen. Dieses Hinderniss liegt im Baue der Nasenflügel.

Sind diese lang und dünn, so klappen sie in Folge der Muskelerschlaffung manchmal in der Narcose ventilartig zu und schliessen die Nasenhöhle ab; ist nun gleichzeitig der Mund geschlossen, so tritt Asphyxie ein.

5. **Ohnmacht.** Diese unheimlichste aller Zufälligkeiten gibt sich kund durch Leichenblässe, Aussetzen der Pulswelle und des Herzschlages, Weite und Unbeweglichkeit der Pupillen, Mangel aller Reflexe, vollständige Muskelerschlaffung. Alles Bluten aus der Operationswunde hört mit einem Schlage auf, die Wunde selbst verliert ihre lebhaft rothe Farbe.

Derlei Ohnmachten sind äusserst drohende, oft schwer zu beschwörende Vorboten baldiger Herzlähmung. Anfänglich athmet der, einer Leiche gleichende Kranke vielleicht noch, die Respiration wird aber immer oberflächlicher, oder sie erlischt auch gleich mit dem Einsetzen der Ohnmacht, und nun ist die Gefahr eminent. Dieses üble Ereigniss kann sich schon im Beginne der Narcose einstellen,

kaum dass wenige Athemzüge des Anästheticums, vornehmlich von Chloroform einverleibt worden sind. Dieser primäre Herzstillstand wird als reflectorische Vagusreizung gedeutet, ausgelöst von der Bahn des trigeminus und zwar im Verästelungsgebiete der Nasenschleimhaut. Dies ist der Grund, dass das Einathmen der Chloroformdämpfe im Beginne der Narcose so lange das Bewusstsein erhalten, nur durch den Mund erfolgen soll, nicht durch die Nase. *Guerin* empfiehlt deshalb, dem Kranken die Nase direct zu verschliessen durch Zusammendrücken des knorpeligen Theiles mittelst zweier Finger jener Hand, welche den Narcotisirkorb hält. *Rosenberg* will das Naseninnere vor Beginn der Narcose durch Cocaïnisirung unempfindlich machen, damit die Reflexe durch das Chloroform nicht ausgelöst werden. Es soll hiefür mittelst eines geeigneten Sprayapparates von einer 10procentigen Cocaïnlösung etwa 3 Centigramm bei aufrechter Haltung des Kranken in beide Nasenräume zerstaubt werden, bei Kindern 2 Centigramm einer 5procentigen Lösung. Durch diese vorausgeschickte locale Anästhesirung der membrana Schneideri sollen Unregelmässigkeiten der Athmung sowohl als Syncope vermieden, das Stadium excitationis verringert und selbst das Erbrechen gemieden werden. *Dastre* will die Erregbarkeit des vagus durch Atropin abschwächen und spritzt eine halbe Stunde vor Beginn der Narcose subcutan 1 Cubikcentimeter einer Lösung von Morphium hydrochloricum, 0·1 Atropin, 0·005 auf 10·00 Aqua; *Fraenkel* bevorzugt die Lösung: Morphium 0·15, Atropin 0·015, Chloralhydrat 0·25 auf 15·00 Aqua.

Man beobachtet weiters Syncope im späteren Verlaufe der Narcose, wenn bei noch nicht eingetretenem Stadium der Toleranz ein starker Shock auf das Nervensystem einwirkt, daher die Regel, den intendirten operativen Eingriff nie bei halber Narcose zu beginnen. Aber auch ein plötzlicher starker Lärm kann zu Syncope Veranlassung geben; es scheint nämlich, dass der acusticus unter allen Sinnesnerven am längsten seine Empfindlichkeit behält. Endlich und schliesslich tritt Syncope ein nach Sättigung des Organismus mit Chloroform, also in Folge toxischer Einwirkung des Anästheticums und Lähmung der vasomotorischen Centren. Bei dieser Form der Syncope erlischt immer zuerst die Respiration, dann erst sistirt das Herz, um in der Regel nie wieder zu schlagen. Nur bei den früher gedachten Formen der Syncope, so lange es sich um Reizungserscheinungen im vagus handelt, ist Wiederbelebung noch zu erhoffen.

Ein aufmerksamer Narcotiseur wird sich selten von der Syncope überraschen lassen, denn sobald er bei der stetigen Pulscontrole ein Sinken des Blutdruckes in Folge Ermattung der Herzmuskelaction und ein Schwanken der Pupille bei fehlendem Cornealreflex bemerkt, wird er augenblicklich den Korb entfernen und die Narcose unterbrechen. Durch Aufreissen der Fenster soll dann frische Luft zugeführt, der Kopf des Patienten tief gestellt, zum mindesten horizontal, und nun sofort künstliche Respiration eingeleitet werden, am besten nach der Methode *Sylvester*. *Laborde* lässt die vorgezogene Zunge erfassen und rhythmisch etwa 20mal in der Minute stark vorziehen und wieder nachlassen, die Respiration nachathmend, bis zum ersehnten Momente, wo eine etwas tönende Inspiration und eine Schluckbewegung vom wiederkehrenden Leben zeugen. Durch die

Tractionen wird der nervus laryngeus superior gereizt und auf reflectorischem Wege durch das Respirationscentrum die Athmung ausgelöst. Die künstliche Respiration ist unentwegt und ohne Unterlass fortzuüben, bis selbstständige Athmung eintritt. Schon vorher aber beginnt die Leichenblässe des Gesichtes allmälig einer leichten Färbung zu weichen. Die aschgrauen Lippen werden röther, die weiten Pupille enger, der Puls beginnt sich zu regen. Gleichzeitig mit der künstlichen Athmung erschüttere man durch Tapotement mit den Ulnarrändern beider Hände kräftig und rasch, 70- bis 80mal in der Minute, die Brustwand der Herzgegend. Bei stärkeren Blutverlusten vor oder während der Operation bekämpfe man die Anämie mit rascher Kochsalzinfusion, eventuell durch Autotransfusion, um die ermattende Herzpumpe wieder in Action zu bringen. Die Wiederbelebungsversuche müssen ohne Unterbrechung fortgeübt werden, bis zur sicheren Constatirung des Todes. Weniger Werth haben die anderen Mittel, wie Aethercampherinjectionen, Hautreize, Elektricität etc.; nie soll man mit ihnen Zeit verlieren auf Kosten der früher angegebenen cardinalen Verfahren: künstliche Athmung mit Zungentractionen, Tapotement der Herzgegend und Kochsalzinfusion; nach *Poncet* käme auch die Tracheotomie in Betracht, um die künstliche Athmung wirksamer zu machen. Dem Kranken erwächst aus dieser Operation umsoweniger Schaden, als die Canüle schon am nächsten Tage, weil nunmehr zwecklos, wieder entfernt werden kann und die Schnittwunde in kurzer Zeit vernarbt.

Nach dem Gesagten erhellt, dass das Chloroform in erster Linie als Herzgift schädlich einwirkt, in zweiter Linie schädigt es die Nieren — Eiweissgehalt des Urins mehrere Tage post narcosim andauernd — und wie *Bandler* angibt, auch die Leberzellen, so dass nicht selten nach längeren Narcosen Icterus beobachtet werden kann. Schwefeläther hingegen ist weder dem Herzen noch der Leber gefährlich, dafür afficirt es die Respirationsorgane; auf die Nieren ist es ~~sicherlich~~ auch nicht ohne Einfluss.

II. Capitel.

Localanästhesie.

Die unangenehmen, oft lange andauernden Nachwehen der Narcose und ihre eventuelle Gefährlichkeit haben das Bestreben geschaffen, sie nur in Fällen absoluter Nothwendigkeit in Anwendung zu ziehen. Für kleinere, kürzere Zeit dauernde operative Eingriffe genügt es, dem Patienten die zu erduldenden Schmerzen zu benehmen, ihn der Wohlthat der Analgesie theilhaftig zu machen. Localanästhesie kann auf verschiedene Weise hervorgerufen werden, und zwar: 1. durch locale Anwendung intensiver bis zur oberflächlichen Erfrierung gesteigerter Kälte; 2. durch Einspritzung von Medicamenten, welche die normale Empfindlichkeit herabsetzen; 3. durch forcirte Imbibition, beziehungsweise Infiltration der Gewebe mit kalten Salzlösungen, welchen minime Mengen anästhesirender Substanzen beigegeben sind.

1. Eine **locale, vorübergehende Erfrierung** kann hervorgebracht werden durch Einwirkung von Eis, respective von Kältemischungen, oder in rascherer und ungleich intensiverer Weise durch Einwirkenlassen flüchtiger, rasch verdunstender Flüssigkeiten, welche schnell und viel Körperwärme an Ort und Stelle zu binden im Stande sind. Man geht dabei so vor, dass man fein zerstossenes Eis oder Schnee mit einem Dritttheile Kochsalz oder, was noch intensiver wirkt, gleiche Theile Eis und Salz und ein Zehntel des Gesammtvolumens Salmiak zusammenmengt und mit dieser Mischung ein feines Kautschukbeutelchen füllt, welches man dann direct dem zu kältenden Körpertheile auflegt und so lange liegen lässt, bis die entsprechende Hautpartie ihre anfängliche Röthe verloren und ganz blass geworden ist. Erleichtert und beschleunigt wird die locale Erfrierung, wenn der Körpertheil früher anämisirt wurde, was namentlich an Extremitäten leicht zu bewerkstelligen ist *(Girard)*. Bei Mangel an Eis oder Schnee kann man sich mit künstlichen Kältemischungen behelfen; so erniedrigt beispielsweise eine Mengung von 3 Theilen Chlorammonium oder Salmiakgeist, 1 Theile Salpeter und 10 Theilen Wasser die Temperatur um 25 Grade; ähnlich wirkt die Mischung von Chlorammonium und Salpeter *aa* 5 mit 8 Theilen Glaubersalz und 15 bis 20 Theilen Wasser. Eine Modification der Kältung bildet die Methode von *Prosoroff*, welcher empfiehlt, dem zu anästhesirenden Theile eine 1 Centimeter dicke Messingplatte aufzulegen, welche früher durch längere Zeit in einer Kältemischung von Eis und Salz gelegen hatte. Zu den rasch wärmeentziehenden und daher stark kältenden Flüssigkeiten zählen: *a)* Die **anästhesirende Mischung** von *Richardson*, bestehend aus 1 Theile Amylwasserstoff und 4 Theilen Aether; *b)* der **Hydramyläther**: gleiche Theile Hydramyl und absoluten Aether; *c)* das **Bromäthyl**; *d)* das **Kerosolen** *(Simpson)*; *e)* das **Rhigolen** *(Bigelow)*; *f)* der **Schwefelkohlenstoff**. Das letztgenannte Präparat wird auf den zu kältenden Theil wiederholt eingepinselt und dann rasch Luft darüber gefächelt, alle anderen werden in feinzerstäubter Form aufgetragen; *g)* die **Kohlensäure**. Unter allen genannten Chemikalien hat sich der **Hydramyläther** am besten bewährt und wird daher allgemein bevorzugt. Zum Zerstäuben dieser äusserst flüchtigen und daher sorgsam aufzubewahrenden Flüssigkeit dient der nach seinem Erfinder *Richardson* benannte **Zerstäubungsapparat** (Fig. 4).

Fig. 4.



Unter Einwirkung des Hydramylätherstaubes wird, unter einem anfänglichen Gefühl von Kälte und Brennen, die Haut rasch dichter, derber, pergamentartig und zugleich unter zunehmender Blässe immer weniger empfindlich für mechanische Berührung. Nach kurzer Frist bemerkt man in der Regel, dass die Haut an einer kleinen, umschrie-

benen, aber rasch an Ausdehnung gewinnenden Stelle plötzlich einen weissen, reifähnlichen Anflug bekommt und eine fast holzartige Härte acquirirt. In diesen Zustand versetzt, ist sie ganz unempfindlich geworden und zur Vornahme der Operation bereit. Diese Veränderung stellt sich oft nach 50 Secunden ein, oft auch erst nach 1 bis 2 Minuten, eine Schwankung, die von der Güte und Reinheit des Präparates und von der Dicke der Haut abhängt. Bei Vornahme der localen Aetherisation vergesse man nicht, dass der Hydramyläther in hohem Grade brennbar ist. Man entferne daher sorgfältig jede offene Flamme. Hätte man den anästhesirten Theil nachträglich mit dem Glüheisen zu behandeln, so helfe man sich dadurch, dass man unmittelbar vor einer Application den mit Aetherspray behandelten Körpertheil rasch mit trockener hydrophiler Watte abreibt, wie es *Lauenstein* empfiehlt. *Térillon* will in solchen Fällen oder wenn bei Licht operirt wird, lieber das **Bromäthyl** angewendet wissen, welches bei gleicher Anwendungsweise und gleicher Wirkung den Vorzug hat, nicht brennbar zu sein. Das Bromäthyl soll auch die Wundränder nicht irritiren und kann daher die Zerstäubung auch während der Operation fortgesetzt werden, um die tiefer liegenden Weichtheile schichtweise zu anästhesiren. Eine **Gegenanzeige** findet der Hydramylätherspray bei Operationen am Hodensack, dessen empfindliche Haut er allzu sehr reizt, weiters bei Operationen in der Nähe der Nasen- und Mundhöhle, weil er Erstickungsgefühle und heftigen Hustenreiz erregt, endlich soll er nicht auf Schleimhäuten angewendet werden. Bei Operationen in der Nähe der Augen müssten diese geschlossen und durch feuchte Baumwollbauschen sorgfältig geschützt werden. Auf den nachträglichen Wundverlauf hat die temporäre Erfrierung keinen sonderlich nachtheiligen Einfluss.

Neuerer Zeit wird fast ausschliesslich das so ziemlich gleich wirkende, aber bequemer zu handhabende und einen Zerstäuber überflüssig machende **Chloräthyl** verwendet. Es ist so sehr flüchtig, dass die Körperwärme der Hand schon genügt, um es in Dampfform übergehen zu machen. Es kommt im Handel vor in gläsernen Phiolen, welche mit einem Metallverschluss versehen sind. Oeffnet man letzteren und hält die Phiole in der Hand, augenblicklich beginnt aus der dünnen Oeffnung ein continuirlicher, feinzerstäubter Aetherstrahl zu entweichen, der dann einfach auf die zu anästhesirende Hautstelle geleitet wird, bis ein weisser Reifanflug sichtbar wird. Man halte die Phiole nicht zu nahe der Hautfläche, sondern entferne sie, wenn einmal die Richtung gefunden ist, allmälig auf 2 bis 3 Handflächen Distanz. Die Umgebung der Hautstellen kann mit einem Wattakranze geschützt werden. Aehnlich verhält sich das noch flüchtigere in Metallgehäusen gefüllte **Anestile Bengué**, eine Mischung von Chloräthyl und Chlormethyl.

2. Bis auf die Erfindung des **Cocainum muriaticum** war von Medicamenten, welche local anästhesiren könnten, wenig die Rede. Ausser der hypodermatischen Anwendung des Morphium, dessen locale Herabstimmung der Empfindlichkeit nur auf Rechnung der oft nicht erwünschten Allgemeinwirkung zu Stande kommt, und ausser dem unsicheren *Wigger*'schen **Aether muriaticus trichloratus** kannte man nur die von *Bernatzik* angegebene Mischung von Morphium und Chloroform, durch deren oftmals wiederholte Einpinselung die Laryngologen

das Kehlkopfinnere zu anästhesiren pflegten. Im Cocainum muriaticum, 1859 von *Niemann* dargestellt, auf dessen Localwirkung zuerst *Schroff* gewiesen hat, ist ein geradezu wunderbares Anästheticum erstanden.

Eine 2procentige Lösung dieses Salzes anästhesirt nach den Angaben *Koller's* die conjunctiva bulbi schon nach $^1/_2$ bis 1 Minute, die cornea im Durchschnitte nach 10 Minuten so vollständig, dass jeder Eingriff schmerzlos und selbst ohne Reflexauslösungen möglich wird; ähnlich soll die Wirkung einer 10- bis 20procentigen Lösung auf das Innere des Kehlkopfes sein, wenn man sie wiederholt einpinselt. Die anästhesirende Wirkung des Mittels auf Schleimhäute wäre also erwiesen und soll demnach auch der Chirurg davon Vortheil ziehen, wenn er kleine kurzdauernde Operationen auf schleimhäutigen Oberflächen ausführen muss, in der Mund- und Nasenhöhle, Rachen, Schlund, Kehlkopf, Mastdarm, Harnröhre, vestibulum vaginae, glans penis etc. Auch in der Zahnheilkunde hat das Cocaïn allein, oder mit Morphium gemischt, Verwendung gefunden.

In der cutanen und subcutanen Injection des Cocaïn besitzen wir ein verlässliches Mittel, die Haut für eine kurze Zeit (15 bis 20 Minuten) zu anästhesiren. Man nimmt eine 3procentige oder eine 5procentige Lösung des Salzes, wovon jeweilig die Menge von $^1/_2$ bis 1 Gramm eingespritzt wird. Aber schon die subcutane Anwendung einer 1procentigen Lösung genügt, um locale Anästhesie hervorzurufen: insbesondere wenn die Einspritzung in die Nähe des Verlaufes der betreffenden Hautnerven gemacht wird. Schwache Lösungen sind namentlich dann von grossem Werthe, wenn ausgedehntere Hautflächen unempfindlich gemacht werden sollen, indem dabei eine adäquat grössere Menge des Injectum zulässig ist, ohne Intoxicationserscheinungen zu bedingen.

Der Injection folgt ein locales Erblassen der Haut und nach wenigen Minuten, etwa 3 bis 5, Analgesie einer Zone von etwa 1 bis 2 Centimeter im Umkreise. Kleinere Operationen, die nur im Bereiche der Haut und des Unterhautzellgewebes abspielen, können auf solche Weise schmerzlos ausgeführt werden; tiefer gelegene Gewebsschichten müssten nach Durchtrennung der Haut durch Einträufeln einer Cocaïnlösung in die Wunde nachträglich erst anästhesirt werden, was jedenfalls eine ganz beträchtliche Verlängerung der Operationsdauer involviren würde, indem die Cocaïnwirkung nicht unmittelbar der Application folgt, sondern stets mehrerer Minuten zur vollen Entfaltung bedarf; besser ist es, die Anästhesie durch subcutane und tiefe parenchymatöse Einspritzungen zu vermitteln, die man mit den cutanen gleichzeitig ausführt. Mehr als 10 Centigramm des Präparates sollten nie einverleibt werden, denn obgleich auch schon doppelte Mengen ohne toxische Wirkung zur einmaligen Anwendung gelangten, soll aus diesen Ausnahmen keine Regel gemacht werden. Besteht Entzündung, dann soll nicht in den Entzüngsherd selbst, sondern in die Umgebung desselben concentrisch injicirt werden. Centrale Hemmung der Blutcirculation mittelst einer Constrictionsbinde, unmittelbar vor oder nach ausgeführter Injection, verlängert nach *Corning*, die Dauer der Cocaïnanästhesie und macht sie vollständiger.

Costa empfiehlt die Anwendung heisser Cocaïnlösungen von 50 bis 55 Grad Celsius, welche die grossen Vortheile bieten, dass man

mit viel geringeren Concentrationen des Medicamentes die gleichen Effecte erzielen kann, wie mit stärkeren kalten Solutionen, so mit Lösungen von 0·4 bis 0·5, und dass die anästhesirende Wirkung sofort eintritt, das lästige Abwarten der 3 bis 5 Minuten demnach entfällt. Zur Erhitzung der stets ex tempore zu bereitenden Solution ist ein besonderer Apparat angegeben, bestehend aus zwei metallenen Behältern, von denen einer mit Filz überzogen zur Aufnahme kochenden Wassers dient, während der zweite innere die Cocaïnlösung aufzunehmen bestimmt ist, nebst Thermometer und Injectionsspritze.

Ein Concurrent des Cocaïn ist in dem auf synthetischem Wege dargestellten **Eucaïn** erstanden. Es unterscheidet sich vom Cocaïn vornehmlich dadurch, dass es den injicirten Theil hyperämisirt, statt ihn wie das Cocaïn zu anämisiren, also Blutfülle bewirkt statt Blutleere; auch soll es ungefährlicher sein; letzteres wird auch vom **Aneson** behauptet.

Lucas Championnière bedient sich zur Hervorrufung von Analgesie der subcutanen Einspritzung einer 5procentigen Lösung von **Guajacol** in Olivenöl.

3. Die **Infiltrationsanästhesie** verdanken wir *Schleich.* Er bedient sich dreierlei verschiedener Salzlösungen, welche Cocaïn und Morphin in folgenden Dosen enthalten:

I.	Cocaïn	0·2,	Morphium	0·025,	2procentige Salzlösung	100
II.	„	0·1,	„	0·025,	„ „	—
III.	„	0·01,	„	0·005,	„ „	—

Die Lösung I dient für entzündete oder hyperästhetische Zonen, II ist die gewöhnlich angewendete Normallösung, III wird gewählt, wenn grosse Flächen zu injiciren sind, eine grössere Flüssigkeitsmenge demnach verbraucht werden muss. Man bedient sich zur Injection grösserer Injectionsspritzen mit feinen Canülen und sticht nicht subcutan, sondern percutan, id est in das Gewebe der Cutis ein, um mit stärkerem Stempeldruck einen oder zwei Tropfen einzutreiben, bis eine kleine Quaddel aufgeworfen wird, welche natürlich weiss erscheint. So muss man nach und nach das ganze Operationsterrain mit Quaddeln förmlich übersäen und hat hiefür recht viele Stiche nöthig. Um bei sehr empfindlichen Personen den Schmerz der vielen Einstiche zu umgehen, kann die Haut früher mit Aether gekältet werden; ferner könnte man die Einstichzahl dadurch reduciren, wenn man die Nadel percutan ganz einführen und erst beim Rückziehen derselben die Lösung in den allmälig frei werdenden Stichcanal einspritzen würde. Da hierbei der Gewebswiderstand bei dickerer Haut oft mächtig ist, empfehlen sich Spritzen, deren Stempel statt durch Hände- durch Schraubendruck bewegt wird. Nach beendigter Infiltration der Cutis und Spaltung derselben müssen die tieferen Schichten in ähnlicher Weise aufgeschwemmt werden. Es wurden schon viele und selbst grössere operative Eingriffe bisher unter Infiltrationsanalgesie ausgeführt, das Verfahren ist demnach sehr empfehlenswerth, umsomehr als es absolut gefahrlos ist. Um die Lösungen länger aufbewahren zu können, ohne dass sie verderben, soll ihnen auf die Menge von 100 noch 2 Tropfen einer 5procentigen Carbollösung zugesetzt werden.

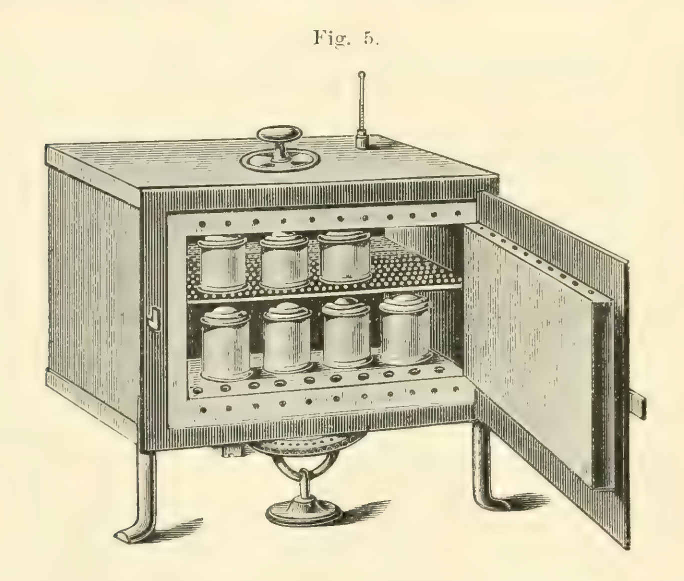
ZWEITER ABSCHNITT.

Wundbehandlung.

A. **Präventive Verfahren.** Nachdem *Pasteur* die epochemachende Entdeckung gemacht hatte, dass jeder Gährungs- und Fäulnissprocess nur auf der Einwirkung von Fermenten beruhe und diese wieder lebende Organismen — Microbien — seien, kam man allmälig zur Erkenntniss, dass die Eiterung und alle accidentellen Wunderkrankungen die gleiche Grundursache anerkennen. Die Aufgabe der modernen Wundbehandlung beruht also bei frischen Wunden auf die Verhütung der Infection, bei schon inficirten auf eine wirksame Bekämpfung, beziehungsweise Vernichtung der infectiösen Keime in der Wunde selbst. Da alle Wunderkrankungen auf Gährungsprocessen beruhen, welche durch die ubiquitären Fäulnisserreger hervorgerufen werden, und man jene generaliter als Sepsis bezeichnet, nennt man die gegenwärtige Wundbehandlung die antiseptische. Eine Wundheilung ohne Sepsis erhält die Benennung aseptisch und die Asepsis wird durch Antisepsis vermittelt und gesichert. Die Infection einer Wunde kann auf doppelte Art erfolgen; entweder durch die Luft oder durch Contact. In der staubigen Luft frisch ausgekehrter Räumlichkeit wird man weder Wunden setzen noch versorgen. Man wird den Fussboden im Operationszimmer mit Terrazzo oder Asphalt belegen, die Wände und die Decke mit Lackfarben bestreichen, sich der Kästen und Tische bedienen, welche aus glattem Metalle und Glas gefertigt sind, man wird alles meiden, was zu Staubansammlung Anlass bietet. *Lister*, dem unbestritten das grosse Verdienst gebührt, in der zweiten Hälfte der Sechzigerjahre das Gebäude der antiseptischen Wundbehandlung allmälig in seltener Vollendung aufgeführt zu haben, hielt grosse Stücke auf die Luftinfection, und ersann zu ihrer wirksamen Bekämpfung den durch Dampf- oder Luftdruck erzeugten Carbolwassernebel oder Spray, unter dessem Schutze jede Wunde gesetzt und versorgt werden sollte. Gleichwie aber der Regen den Staub der Atmosphäre niederschlägt, thut es der Spray in der Zimmerluft auch und treibt die darin flottirenden Microorganismen gerade in die Wunde hinein; man erzielt demnach damit eben dasjenige, was man vermeiden

will. Die Herrschaft des Spray dauerte daher auch nicht lange. Der Umstand nun, dass man später ohne Carbolspray ebenso gute, ja noch bessere Resultate erzielte als früher mit ihm, bewies, dass zur Hervorrufung von Wunderkrankungen weniger die Luft- als vielmehr die Contactinfection massgebend sei. Das grosse Axiom der modernen Wundbehandlung gipfelt in der absoluten Reinlichkeit in dem Sinne, dass alles, was mit der Wunde in Berührung kommt, keimfrei sein müsse, also steril. Sterilität ist das Postulat für Asepsis. Steril muss die Wunde sein, steril die Haut ihrer Umgebung in grösstem Umfange, steril alles, was mit der Wunde in Berührung kommt, also Hände, Instrumente und Verbandgeräthe. Die Verfahren, mykotische Sterilität zu erzwingen, subsumirt man mit dem Worte **Desinfection**: sie können ihrer Natur nach sein physikalische oder chemische; mechanisch

Fig. 5.



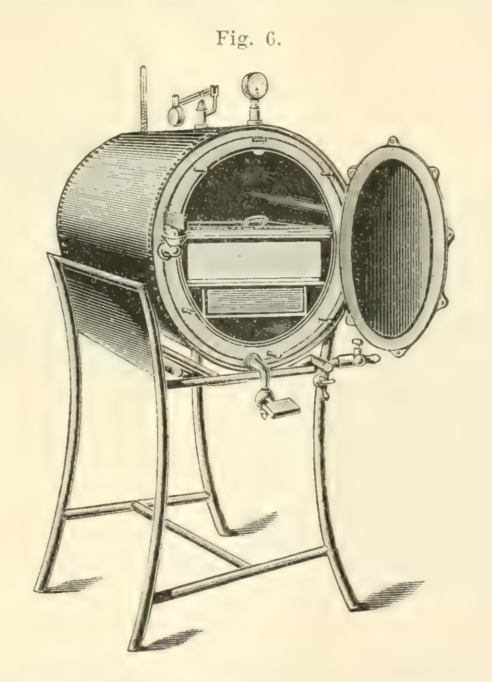
wirkende Agentien vermögen nur die Entfernung gröberen Schmutzes zu Stande zu bringen, nicht mehr.

I. Die **physikalische** oder auch **thermische Desinfection** eignet sich selbstverständlich nur für leblose Gegenstände, also für Instrumente, Nähmaterial, Verbandstoffe, Wäschestücke etc.; sie kann vorgenommen werden durch trockene Hitze, Dampf, endlich durch kochendes Wasser, allein oder mit Zusatz chemisch wirkender Agentien. Zur sicheren Sterilisation sind Hitzegrade von mehr als 100 Grad Celsius und die Expositur der Gegenstände für 15 bis 30 Minuten nothwendig. Verbandstoffe und Wäsche werden in der Regel in Schachteln oder Dosen verpackt der Hitze exponirt, bei trockenem Verfahren werden diese vollends verschlossen in Gebrauch gezogen, beim feuchten Verfahren dagegen müssen die Behälter durchlöchert sein, damit der Dampf durchkönne.

Die **trockene Sterilisation** soll zwar weniger wirksam sein als die mittelst Dampf bewerkstelligte, indem ein gewisser Feuchtigkeitsgrad

nothwendig ist, um die Microbien zum rascheren Quellen und Absterben zu bringen; immerhin genügt auch trockene Hitze, wenn man sie auf 110 Grad bringt und 15 bis 30 Minuten einwirken lässt. Die Behälter können dabei als Pappe oder aus Metall sein, und zwar wie gesagt undurchlöchert. *Gleich* hat runde, verschieden grosse, nach Bedarf zu wählende Pappschachteln mit gepressten Deckeln anfertigen lassen, welche gut schliessen und, ohne zu deterioriren, Hitzegrade bis über 120 Grad auszuhalten vermögen, so dass sie wiederholt in Gebrauch gezogen werden können. Namentlich für die Privatpraxis sind sie von grossem praktischen Werthe, denn man kann mit ihnen jeden Kochherd als Sterilisationsofen verwenden. Die Schachtel wird dabei im Bratrohre auf einen Ziegelstein gestellt und dann der

Fig. 6.



Herd bis zur Rothglühhitze des Bodens gefeuert. Für grösseren Bedarf sind eigene Oefen nothwendig: eiserne, gut verschliessbare, Kästen mit Doppelwänden und Doppelboden, deren Zwischenräume mit Asbest ausgefüllt sind; weiters ist die Innenwand des Bodens mit Chamotteplatten gepflastert und der Innenraum je nach der Grösse des Kastens in zwei bis drei Fächer getheilt. Unterhalb des Bodens wird mit Gasflammen geheizt, am Dache des Kastens ist ein Thermometer angebracht, an dessen Scala man die jeweilige Temperatur des Innenraumes ablesen kann (Fig. 5). Nach beendeter Sterilisation bleiben die Schachteln geschlossen und werden erst im Momente geöffnet, als man deren Inhalt in Verwendung ziehen will. Es ist sehr zu empfehlen, die Verbandstücke schon vor dem Sterilisiren in jene Form zu bringen, welche zum jeweiligen Zwecke am geeignetsten ist; man schneidet also vorher den Stoff zu Tupfern, Com-

pressen, Rollen, Rollbinden, Krüllkuchen etc., so dass nach dem Sterilisiren die Manipulation eine leichte sei, der sterile Stoff direct auf die Wunde gelange. Metallschachteln sind natürlich den Pappschachteln vorzuziehen, kommen aber, wenn aus Packfong und gut gearbeitet, viel theuerer.

Die **feuchte Sterilisation** wird entweder durch Dampf oder durch Kochen vermittelt; die **Dampfsterilisation** mag wirksamer sein als die trockene, ist aber etwas umständlicher, da eigene Sterilisatoren unumgänglich nothwendig sind. Viel intensiver als der freie ist der auf etwa 4 Atmosphären gespannte Dampf, wogegen ruhender und strömender Wasserdampf ziemlich gleichwerthig ist. Dampfsterilisatoren können mit Gas, Spiritus oder Petroleum geheizt werden. Fig. 6 stellt den Apparat von *Sorel* dar, in seinem geöffneten Inneren sieht man die

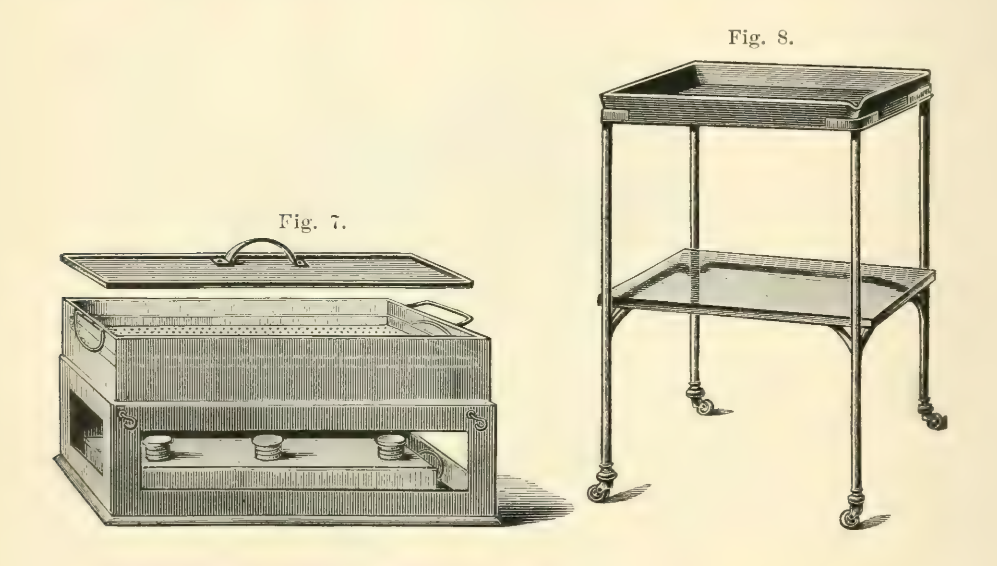


Fig. 7. Fig. 8.

Fächer mit den Metallschachteln. Sehr empfehlenswerth ist es, wenn möglich die Sterilisatoren mit Dampfkesseln in Anschluss zu bringen, wobei der Dampf besser von oben her hineingeleitet werden sollte, damit die schwerere, nach unten zu sich sammelnde Luft leichter entweichen könne. Die Verbandstoffe dürfen in den Metallschachteln nicht gar zu dicht verpackt sein, damit der Dampf besser durchströme. Nach beendetem Verfahren müssen die Löcher der Schachteln sofort luftdicht verschlossen werden mittelst der angebrachten Drehscheibe.

Das **kochende Wasser** ist ein sehr sicheres Desinfectionsmittel; um selbst steril zu sein, muss es mindestens 5 Minuten lang kochen, nicht eher ist es als vollends keimfrei zu erachten. Des Kochens bedient man sich zum **Sterilisiren der Instrumente**, mit Ausnahme der schneidenden, welche dadurch ihrer Schärfe verlustig werden, dann des Nähmateriales, beziehungsweise der Nähseide, eventuell auch der

zu Drainirzwecken verwendeten Gummirohre. Zum Kochen von Seide dient ein Glasgefäss, für Instrumente hat man eigene Kochkessel (Fig. 7). Die vernickelten Instrumente werden entweder einzeln auf das siebartige Gestell gelegt, oder man wickelt sie zusammen in eine Compresse ein, in Form eines Packetes. Als Kochwasser nimmt man in der Regel eine 0·25procentige Natronlauge und gibt die Instrumente, um ihr Rosten zu verhindern, gleich in das kochende Wasser, welches schon alle Kohlensäure abgegeben hat, denn diese ist es ja, welche das Rosten bewirkt. Ein 10 Minuten dauerndes Kochen der Instrumente genügt, dann werden sie herausgenommen und der Reihe nach in eine flache Glasschale gelegt, welche so viel 3procentiges Carbolwasser enthält, dass die Instrumente vollends unter der Flüssigkeitsoberfläche tauchen. Man benützt hiefür eigene Tischchen, welche nahe dem Operateur gestellt oder gerollt werden (Fig. 8), damit das Nehmen oder Darreichen erleichtert werde. Schneidende Instrumente stumpfen durch das Kochen. Vorausgesetzt, dass sie glatte Metallgriffe besitzen, genügt es, dieselben mit in Schwefeläther getauchter Baumwolle nachdrücklich wiederholt abzuwischen und dann trocken oder aus einem Alcoholbade heraus zu reichen. Gebrauchte, mit Blut beschmutzte Instrumente, welche aber nochmals in Verwendung kommen, werden provisorisch in ein separates mit 3 Procent Carbolwasser gefülltes flaches Gefäss gelegt, dem sie dann bei der Wiederverwendung direct entnommen werden. Zur Bergung dieses Gefässes dient eben die untere Etage des Tischchens.

Fig. 9.

Nähnadeln werden auf Gazelappen aufgezogen, gekocht und dann nach sorgfältigem Ausputzen des Oehres in 10procentigem Carbolglycerin aufbewahrt, um unmittelbar vor dem Gebrauche der Lösung mittelst einer sterilen Pincette entnommen und in Carbolwasser abgeschwemmt zu werden.

Desinfection des chirurgischen Näh- und Unterbindungsmateriales. Das hiefür verwendete Materiale ist **Seide** und das verwandte theuere **Fil de Florence**, dann **Catgut** und anderes exotisches Sehnenmateriale, endlich **Metalldraht**. Zwirnsfäden wurden in vorantiseptischer Zeit gebraucht, nachdem man die rauhe Oberfläche mittelst Durchziehen durch Wachs geglättet hatte. Jüngst wurde der Zwirn wieder von *Gebaroff* zur Naht empfohlen, und zwar nachdem man es durch Eintauchen in Celoidinlösung mit einem Zusatz von Ricinusöl glatt und geschmeidig gemacht. Nach solcher Zubereitung verträgt es ebensowohl Kochen als Sublimat, nur mit Alcohol darf es nicht in Berührung kommen. Für gewöhnlich wird Seide und Catgut verwendet in verschiedenen Stärken, seltener Fil de Florence, ein integrirender Körpertheil des Seidenwurmes, nicht aber, wie oft behauptet wird, der Darmcanal des Thieres, sondern die schlauchförmige, Seide producirende Drüse sammt ihrem Inhalt. Es kommt im Handel in Einzelfäden von 18 bis 20 Cen-

timeter Länge vor. Der Faden ist äusserst glatt, weiss und schwer knotbar, da der einfache Doppelknoten leicht von selbst sich löst in Folge der Elasticität des Materiales. Zur Sterilisation geht *Bianchi* so vor, dass er es 2 Monate lang in 5procentiger Carbollösung aufbewahrt, dann durch 1 Stunde in 3procentiger Borsäurelösung kocht und schliesslich in 1 pro mille Sublimat conservirt. Fil de Florence wird gleich dem Catgut vom lebenden Gewebe verzehrt, wenn auch etwas langsamer, was immerhin von grossem Vortheile ist. Die Desinfection der chirurgischen Nähseide wird am besten folgendermassen bewerkstelligt. Das käufliche, in festgedrehten Strähnen bezogene Material wird vorerst auf Wickel von weisser Verbandsgaze aufgerollt und in siedendem 5procentigem Carbolwasser durch 30 Minuten gekocht, dann mit reinen Händen auf Glasspulen gewickelt und mit den Spulen einer neuerlichen kurzen Abkochung in der gleichen Lösung unterzogen. Schliesslich werden die Seidenspulen in Glasgefässe gebracht und in 5procentigem Carbolwasser aufbewahrt. Fig. 9 stellt eine Glascassette dar mit den Seidenspulen, das freie Fadenende wird durch einen kleinen Knopf am Dache des inneren Gehäuses gezogen und jeweilig durch Anziehen die betreffende Spule zum Rollen gebracht, bis ein dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechend langes Stück Seide entnommen ist, das dann mittelst Schere abgeschnitten wird. Da die Glasspulen leicht zerbrechen, namentlich wenn ihr Querbalken hohl und durchlöchert ist, hat man neuerer Zeit solche aus Hartgummi in den Handel gebracht. Die also zubereitete Seide ist ein verlässliches Material, wenn man dafür sorgt, dass der Faden während des Transportes von der Spule zum Operateur nirgends anstreift und eventuell verunreinigt wird. Derlei nasse Seide ist jedoch nur in stabilen Operationsräumen möglich, für die Zwecke der Privatpraxis kommt im Handel auch sterilisirte trockene Seide vor, welche in gläsernen Eprouvetten verschlossen ist, mit der Einrichtung, dass das Fadenende vor dem Verlassen des Gehäuses durch sterile Watte zieht. Das frei vorliegende Ende dient zum Abrollen und möge nach Entnahme des jeweilig zu benützenden Fadens abgeschnitten und nicht verwendet werden. Sind viele Nähte nothwendig, so empfiehlt es sich, die betreffenden Fäden mit Nadeln zu versehen und sodann in eine reine Schale unter 5procentige Carbollösung zu legen bis zum Gebrauche. Das Seidenmaterial wird von den Geweben nicht resorbirt, sondern nur eingekapselt und oft in einer viel späteren Zeit durch locale Abscessbildung abgestossen, wenn Massenunterbindungen oder versenkte Nähte damit besorgt wurden.

Das Catgut, welches die nicht genug zu würdigende Eigenschaft besitzt, von den lebenden Geweben spurlos aufgezehrt zu werden, möchte sicherlich von allen Chirurgen den nicht resorbirbaren Materialien zu Unterbindungen und versenkten Nähten vorgezogen werden, wenn man seiner Sterilität stets und immer sicher sein könnte. Aber schon seine Provenienz, es wird aus Schafdärmen gewonnen, macht die Sterilisation äusserst schwer und *Poppert* wies nach, dass es trotz vollkommener Keimfreiheit oftmals Toxine enthält, welche chemisch reizende Effecte auf die Gewebe entwickeln, in Folge deren es zu späteren, obzwar gutartigen circumscripten Eiterungen kommen kann in der Umgebung der Nahtcanäle. Das käufliche Catgut ist überhaupt

ein gefährliches Präparat; das Beste unter allen ist noch das nach *Reverdin* durch thermische Sterilisation gewonnene. Das Rohmaterial, kommt in Form von Ringen verschiedener Dicke im Handel vor, muss zunächst durch zweitägiges Liegen in Alcohol erst entfettet werden und wird dann in einem Heissluftsterilisator einer langsam aufsteigenden bis auf 140 Grad gesteigerten Hitze 3 bis 4 Stunden lang ausgesetzt und schliesslich in Alcohol aufbewahrt. Wollte man statt trocken, durch strömenden Dampf sterilisiren, so müsste man das Catgut, damit es nicht aufquelle und dadurch weich und unbrauchbar werde, vorher mit Xylol, Bergamott- oder Nelkenöhl längere Zeit behandeln Am sichersten fährt der Chirurg, wenn er sich die Sterilisirung selbst besorgt oder unter eigener Controle besorgen lässt, und hiefür schlägt man, wie später berichtet, den chemischen Weg ein.

Metallsuturen werden mit Eisen- oder Silberdraht angelegt, die Sterilisirung findet durch Kochen statt, indem das Ausglühen an der Flamme das Metall spröde und brüchig macht.

Drainrohre aus Gummi sterilisirt man am besten derart, dass man dieselben in 1/4 Meter lange Stücke verschnitten, zunächst mit einer Sodalösung wiederholt abwäscht und durchspült, worauf sie 24 Stunden in 5procentiger Carbollösung liegen bleiben. Nachdem sie dann in der gleichen Lösung 1/2 Stunde lang gekocht haben, werden sie in gläsernen Gefässen unter 10procentiger Carbolglycerinlösung aufbewahrt. Dem Gefässe unmittelbar vor dem Gebrauche entnommen werden sie entsprechend zugeschnitten, in 5procentigem Carbolwasser abgewaschen und durchgespült. Auch die zur Sicherung der Drainrohre verwendeten Sicherheitsnadeln müssen vorher gekocht und dann in 10procentiger Carbolglycerinlösung aufbewahrt werden. Aehnlich den Gummirohren werden auch **Gummicatheter** (*Jacques'* Patent) behandelt und conservirt. Englische Stoffcatheter vertragen das Sterilisiren durch Hitze nicht; sie werden demzufolge, wie später erörtert, auf chemishem Wege desinficirt.

Schwämme werden bei Operationen wohl kaum mehr verwendet. Man substituirt sie durch Gazetupfer, welche entweder feucht oder trocken verwendet werden. Letzterenfalls werden sie durch trockene Hitze sterilisirt und direct jeweilig den Schachteln entnommen. Feuchte Tupfer gewinnt man durch halbstündiges Kochen oder desinficirt sie durch Dampf. Vor der Verwendung werden sie in Sublimatwasser 1/2 pro mille ausgerungen. Das Verfahren Schwämme zu präpariren ist folgendes: Neue Schwämme werden zunächst durch Klopfen vom anklebenden Sande befreit und dann in kaltem Wasser gewaschen, bis aller Schmutz beseitigt ist; schon gebrauchte Schwämme müssen zuerst in kaltem, dann in warmem Wasser ausgeknetet werden. Gut ausgepresst füllt man sie sodann in einen Leinensack und taucht sie in kochend heisser 1procentiger Sodalösung, sie 1/2 Stunde unter Luftabschluss darinnen belassend. Hierauf werden sie in abgekochtem Wasser abgewaschen und in Gläsern in 5procentigem Carbolwasser oder 1/2 pro mille Sublimatlösung aufbewahrt.

II. Chemische Desinfection. Man bedient sich der Chemikalien, welche mit dem Namen „Antiseptica" bezeichnet werden, wenn die viel wirksamere thermische Desinfection nicht anwendbar ist. Der antiseptischen Präparate gibt es eine ganze Legion. Wir wollen nur die

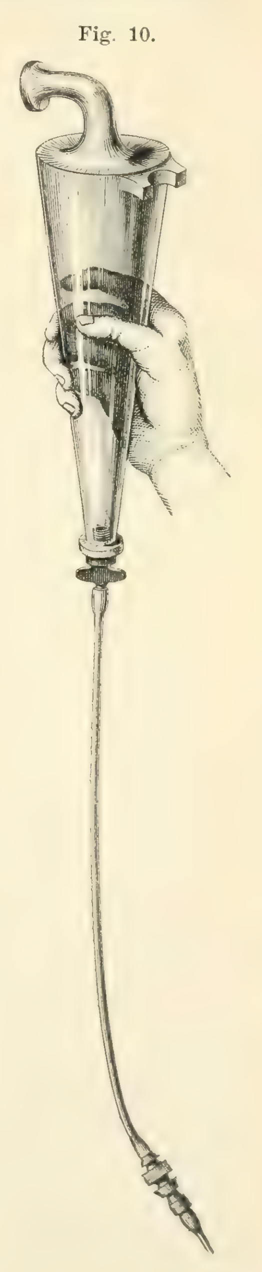
Hauptstützen der chemischen Desinfection anführen, welche kaum ein moderner Chirurg entbehren möchte und zuvörderst die in flüssiger Form verwendeten erörtern. Die **Carbolsäure** sei als erste genannt, weil sie sozusagen das ursprüngliche Präparat war, mit dem die Antisepsis inaugurirt wurde. Zu chirurgischen Zwecken wird ausschliesslich nur das reine Phenol verwendet und zwar in wässerigen Lösungen, als deren stärkste die 5procentige gilt; für gewöhnliche Zwecke genügen 2 und 3 Procent; die Carbolsäure wird vom Organismus aufgenommen und durch die Nieren ausgeschieden; wenn die Aufnahme in grösserer Menge erfolgt erhält der Urin eine dunkel- bis schwarzgrüne Farbe in Folge Umwandlung in Phenylschwefelsäure. Schon 5procentige Lösungen bewirken eine vorübergehende Anästhesie der Haut, bei längerem und oft wiederholtem Contacte Reizungen bis zur Eczembildung; stärkere Lösungen, welche eine Zugabe von Alcohol erfordern, wirken ätzend auf lebende Gewebe. Selbst verdünnte Lösungen längere Zeit in Form von Umschlägen angewendet können zur Mortification von Geweben Veranlassung geben. Der Carbolsäure ähnlich wirkende, aber minder gefährliche Antiseptica sind das **Creolin** und das **Lysol**: Ersteres als Nebenproduct bei der Phenolfabrication gewonnen, stellt eine dunkelbraune, theerartige, syrupdicke Flüssigkeit dar. Es löst sich in Wasser auf, dasselbe milchig trübend unter leichter Opalescenz. Das Lysol ist ein Gemenge von Kalischmierseife und rohem Kresolen — ebenfalls eine dicke bräunliche Flüssigkeit. Beide finden in 1- bis 2procentigen Lösungen Verwendung, insbesondere das Lysol, welches von den Gynäkologen geschätzt wird.

Das **Sublimat** wird nur in wässerigen Lösungen verwendet in der Stärke von $^1/_3$, $^1/_2$ bis 1 pro mille. Zweckmässig für praktische Bedürfnisse sind die von *Angerer* angegebenen Sublimatkochsalzpastillen, deren jede Sublimat und Kochsalz je 1 Gramm enthalten und mit Eosin roth gefärbt sind, damit die rosaroth gefärbte Lösung kenntlich sei und eventuelle Verwechselungen mit anderweitigen medicamentösen Lösungen vermieden werden. Der Zusatz von Kochsalz macht die Benützung auch nicht destillirten Wassers zur Lösung zulässig, ohne Niederschläge zu bedingen.

Alcohol in Form des gereinigten absoluten Alcohols ist in chirurgischen Operationsräumen geradezu unentbehrlich, da es ein mächtiges Desinficiens ist. **Formalin** eine farblose, an Chloroform erinnernde, in Wasser leicht lösliche Flüssigkeit von bedeutender, dem Sublimate nicht nachstehender antimykotischer Wirkung. Es ist eigentlich eine 40procentige Sättigung des Formaldehyd, eines gasförmigen, durch die Oxydation des Methylalcohols gewonnenen Körpers. Man wendet das Formalin in Lösungen von 1 : 500 bis 1 : 1000 an, welche absolut ungiftig sind und Metall nicht angreifen. Das Formalin kann aber auch als gasförmiges Desinficiens verwendet werden, zu welchem Zwecke man Kieselguhrsteine mit Formalin tränkt, aus denen es sich dann allmälig verflüchtigt. Geht die Verflüchtigung in geschlossenem Raume vor sich, so können darin befindliche Gegenstände desinficirt werden und desinficirt bleiben. Man hat das Präparat aus diesem Grunde zur **Desinfection elastischer Stoffcatheter** verwendet und *Jadassohn* einen Blechkasten mit Doppelboden und gutem Schlussdeckel empfohlen, von der Länge der gebräuchlichen Catheter. Diese werden in Gaze gehüllt, auf

den aus Drahtgeflecht geformten Oberboden gelegt, unter welchem Platz für die, alle 10 Tage durch frische zu ersetzenden Formalinsteine bleibt. Bei Verwendung wird der betreffende Catheter dem Kasten entnommen, abgewischt und mit Glycerin befeuchtet. Eine andere Conservirung elastischer Catheter besteht darin, dass man dieselben mit Alcohol wiederholt abwäscht und durchspült und sodann in Paraffinum liquidum aufhebt.

Fig. 10.



Ebenso kräftig wie Sublimat soll der von *Credé* eingeführte **Actol** oder Argentum lacticum sein ein Silbersalz, welches in Lösungen von 1 : 500 bis 1 : 1000 verwendet wird.

Die chemische Desinfection betrifft nun die Sterilisirung der Hände, des Operationsplanums, endlich noch die kalte Präparation des Catgut. Betreffs der Wunde selbst ist jede unter Einhaltung aller antiseptischen Cautelen künstlich gesetzte Wunde, also alle Operationswunden in gesunden Regionen, als aseptisch zu betrachten, logischerweise bedarf sie also keiner weiteren Desinfection. Ein solches Operiren, wobei keinerlei Antiseptica mit der Wunde in Berührung gebracht werden, nennt man ein aseptisches. Es ist wohl die ideale Wundbehandlung, die stets und immer den Vorzug verdient vor den antiseptischen Verfahren, bei denen ja Antiseptica in die Wunde gelangen, weil alle Antiseptica im Ganzen und Grossen immerhin die Wunden mehr minder reizen, und selbst allgemeine toxische Wirkungen hervorrufen können. Antiseptica für Wunden wendet man demzufolge nur im Nothfalle an, sei es, dass die unter antiseptischen Cautelen gesetzten Wunden nicht ganz unzweifelhaft gesunde Gewebe zeigen, sei es, dass es sich um accidentelle Verletzungen oder endlich um schon inficirte Wunden handelt.

Mit löslichen Antisepticis werden Wunden berieselt, nur bei Verletzungen an Händen und Füssen kann die Desinfection durch längeres Baden in Lösungen bewerkstelligt werden. Zur Berieselung bedient man sich der Irrigatoren, und zwar der Handirrigatoren aus Glas (Fig. 10).

In Operationsräumen bewahrt man die antiseptischen Lösungen in grossen Standirrigatoren in Gestalt von Flaschen, welche in entsprechender Höhe auf Ständern gestellt sind und von deren Boden lange Gummischläuche abgehen, deren mit Sperrvorrichtung versehene Abflussrohre aus Hartkautschuk, wenn ausser Gebrauch, stets unter Carbolwasser getaucht oder in Verbandwatte gewickelt erhalten werden sollen.

Ebenso darf der Hals des Irrigators nie offen gelassen, sondern immer unter Watteverschluss gehalten werden, behufs Vermeidung einer Infection von aussen her. Seitdem das Sublimat vielfach in Verwendung steht, sind die ehedem gebräuchlichen Metallirrigatoren ausser Gebrauch gekommen. Ebenso braucht man zum Auffangen des Spülwassers in der Regel Tassen aus Hartgummi oder Papiermaché. Wundspritzen sind wenig mehr in Gebrauch: einerseits ist die Reinigung des Stempels schwer, andererseits gestatten sie eine längere Berieselung ohne Absetzungen behufs Wiederfüllung nicht, endlich ist zumeist die Kraft, womit dabei die Flüssigkeit die Wunde trifft, eine zu starke.

Desinfection der Hände. Vor allem entfernt man auf mechanischem Wege mittelst eines nicht scharfen Nagelputzers den Schmutz, unter den Nägeln, beschneide diese regelrecht, glätte die Ränder und dränge die Haut vom Nagelfalze ab, entblösse den ganzen Vorderarm bis zum Ellbogengelenke, giesse nun in ein reines Lavoir etwa 50 Gramm Spiritus saponatus kalinus, ergreife eine nicht allzu weiche Handbürste tauche sie in warmes Wasser und bearbeite nun durch mehrere Minuten (in der Regel fünf) Hand und Nägel mit dem Spiritus saponatus, bis er zu einem dicken Schaume geworden. Dann erst lässt man warmes Wasser langsam ins Lavoir einlaufen und bürstet noch einige Minuten damit Hände und Vorderarm. Nach etwa 7 Minuten wechselt man das Wasser und bürstet den Schaum von den Händen wohl ab, bis Hände und Bürste nach wiederholtem Wasserwechsel ganz rein geworden. Sodann wäscht man die Hände und Vorderarme mit Alcohol und wischt mit darin getauchter steriler Gaze Nagelränder und Nagelfalze ab, nimmt neuerdings die Bürste und bürste mit 2procentigem Carbolwasser oder 1 pro mille Sublimat. Ohne die Hände abzutrocknen, beginnt man nun die Operation. In Ermangelung von Seifengeist muss man sich mit gewöhnlicher Seife behelfen. Es ist dringend empfehlenswerth sich beim Händewaschen ja nicht zu übereilen. Zur Schonung der Hände und sicherer Asepsis empfiehlt man neuester Zeit die Verwendung feiner, das Tastvermögen wenig beeinflussender wohl sterilisirter Operationshandschuhe.

Auf die genaue **Reinigung und Desinfection des planum operationis,** eventuell bei bestehender Wunde auf die Haut der Umgebung ist grosses Gewicht zu legen. Bei Maschinenschlossern muss die der Haut anklebende Fettschmiere mittelst Terpentingeist entfernt werden. Man reibt mit in Terpentin getauchten Wattebauschen die Hautpartien so lange, bis die weisse Epidermis zum Vorschein kommt. Krusten und Borken werden mittelst Meisselsonden entfernt, Haare abrasirt. Nun geht man an die Entfettung der Haut, welche durch wiederholtes Abreiben mit Schwefeläther bewerkstelligt wird, und beginnt nunmehr das Waschen, wofür Seife und Bürste oder als deren Surrogat ein etwa handgrosser Ballen zusammengekrüllter Holzwolle dient. Nach Abspülung des Seifenschaumes wird mit Alcohol abgerieben und schliesslich mit Carbol oder Sublimatlösung abirrigirt. Sofort nach beendeter Irrigation bedeckt man das gereinigte Planum mit einer sterilisirten und nebstdem in Sublimat ausgerungenen Compresse, welche bis zum Beginne der Operation an Ort und Stelle zu verbleiben hat. Will man bei Operationen im Gesichte, am Halse und

am Stamme die Durchnässung des Kranken und des Lagers meiden, so wischt man den Seifenschaum mit in Aether getränktem Wattebauschen ab und erspart die Abspülung. Bei Schleimhäuten entfällt die Entfettung, es wird zur Desinfection verdünnter Alcohol verwendet und nicht mit Carbol oder Sublimat abgespült, sondern lieber das weniger giftige Lysol genommen oder Creolin.

Chemische Präparation von Catgut. Die im Beginne der antiseptischen Aera nach *Lister's* Vorschrift in den Handel gebrachten Präparate: das Carbolölcatgut und das spätere Chromsäurecatgut sind gegenwärtig ihrer geringen Verlässlichkeit halber nicht mehr in Verwendung, das gleiche gilt vom *Kocher*'schen Juniperusölcatgut. Unter den käuflichen Catgutsorten ist das thermisch sterilisirte entschieden vorzuziehen. Am besten ist es stets, wenn man sich des selbst zubereiteten Materiales bedient und den Vorzug vor den vielfachen anderen Methoden hat die Präparationsweise nach *Bergmann*: Das rohe Catgut — es kommt in fünf verschiedenen Stärken in Form von Ringen zum Versandt — wird zunächst mit Schwefeläther entfettet und unter Abgiessen und stetigem Erneuern des Aethers so lange darinnen belassen, bis dieser rein bleibt. Sodann werden die Ringe während 24 Stunden in absoluten Alcohol gelegt und hierauf durch 3 Tage in einer 1procentigen Sublimat-Alcohollösung stehen gelassen. Nach dieser Zeit werden die Ringe auf Spulen gezogen und einen Tag lang nochmals in Sublimat-Alcohol gelegt. Aufbewahrt werden schliesslich die fertigen Spulen in gut verschliessbaren Glasgefässen unter einer Lösung von 1 pro mille Sublimat-Alcohol mit einer Zugabe von 20 Procent Glycerin. Die Entnahme bei Verwendung geschieht durch Abrollen der jeweilig gebrauchten Fadenlängen mittelst Pincette und Abschneiden mit steriler Schere, während die Spule stets unter dem Niveau der Aufbewahrungsflüssigkeit verbleibt.

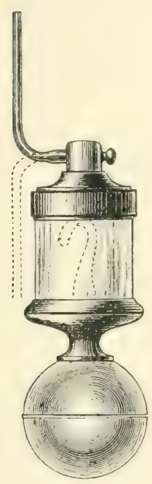
Man hat auch das Formalin zur Catgutbereitung verwendet, und zwar folgendermassen: Catgut in rohem Zustande wird in dünnen Lagen (2 bis 3 Schichten) aufgespult, durch 12 bis 24 Stunden in Formalin gelegt, sodann ebenso lange unter constant fliessendem Brunnenwasser gestellt, endlich während 30 Minuten in siedendem Wasser gekocht und in absolutem Alcohol aufbewahrt.

Es kommt die Reihe kurz besprochen zu werden nunmehr an die nicht in Wasser löslichen Antiseptica, deren Verwendung in pulverförmiger Form oder als Emulsion gebräuchlich ist. Der hervorragendste Vertreter dieser Gruppe ist unbestritten das **Jodoform.**

Das Jodoform ist wegen seiner unerreichten Schwerlöslichkeit in Wundsecreten das sicherste Dauerantisepticum. Wenn auch schwächer als Carbolsäure und Sublimat bezüglich seiner Immediatwirkung auf Eitercoccen, ist doch sein Schlusseffect der gleiche; denn ob man jene direct und schnell zerstört oder ob man ihnen die Lebensenergie fort und fort lähmt oder endlich ihre Stoffwechselproducte, die giftigen Ptomaïne unwirksam gestaltet, zu einer Entwickelung ihrer deletären Thätigkeit wird es, theoretisch gedacht, in keinem der Fälle kommen können, was auch durch die tägliche Praxis vollends bestätigt wird. Nach den Untersuchungen *de Ruyter's* erhellt, dass das Jodoform nicht tödtend auf die Coccen der Fäulniss wirke, sondern vielmehr nur deren Entwickelung und Vermehrung hemme und die von ihnen produ-

cirten, als eigentlich deletäre Agentien zu bezeichnenden Ptomaïne neutralisire und vernichte; ja dass es dann erst seine Thätigkeit entfalte, wenn jene im Wundherde auftreten. *Behring* schreibt: „Das Jodoform hat die wunderbar glückliche Eigenschaft für die Chirurgie, dass es nur dann activ wird, wenn die Zersetzung beginnt; ich möchte es einem guten Aufpasser vergleichen, welcher sofort zuspringt, wenn seine Hilfe nöthig ist, sich dagegen ruhig und nicht störend verhält, wenn seine Hilfe nicht nöthig ist." Das Jodoform, welches man in eine Wunde bringt, kann dortselbst wochenlang verbleiben und fort und fort antiseptisch wirken, so lange auch nur ein Stäubchen davon noch im Vorrath ist. Die Desinfection der Wundsecrete findet somit in der Wunde selbst statt, und bedarf es daher nicht einer Imprägnation der äusseren Verbandstoffe mit anderweitigen Antisepticis, indem selbst eine Zersetzung der Wundsecrete innerhalb des Verbandes, eine retrograde Einwirkung auf die Wunde kaum entfalten kann. Das Jodoform wird in drei Formen verwendet: als feines Pulver, seltener in seiner ursprünglichen krystallinischen Form, in Flüssigkeiten suspendirt als Emulsion, und in hydrophile Gaze imprägnirt als Jodoformgaze.

Fig. 11.



Benützung des Pulvers. Dieses wird durch Verreiben der Krystalle gewonnen. Das Jodoform in Krystallform anwenden zu wollen, hätte keinen Sinn. Die Krystalle reizen durch ihre scharfen Spitzen und Ecken die Wundgewebe, und müsste dabei auch das jeweilig verbrauchte Quantum ein grösseres sein, da es sicherheitshalber geboten ist, das Präparat in möglichstem Contact mit der ganzen Wundfläche zu bringen. Da das Jodoform, wie gesagt, äusserst schwer löslich ist, so bedarf es davon die geringst mögliche Menge, nur muss man bedacht sein, sie gut zu vertheilen, auf dass die Asepsis auch überall gesichert sei. Deshalb benützt man zum Auftragen des Pulvers eigene Zerstäubungsapparate, womit es gelingt, einen förmlichen feinsten Pulverregen hervorzubringen. Fig. 11 stellt einen Zerstäuber dar, den ich construiren liess. Der Pulverbläser lässt sich öffnen und schliessen je nach Bedarf und wird einhändig bedient durch Druck auf den Gummiballen. *Wölfler* gab einen ähnlich wirkenden Apparat mit Doppelgebläse an. Mit Hilfe des Zerstäubers bedeckt man die ganze, früher abgetrocknete Wunde mit einem **feinsten, schleier- oder florähnlichen Ueberzuge.** Stünde kein Zerstäuber zur Verfügung, so mag das Auftragen des Pulvers mittelst eines buschigen Haarpinsels erfolgen den man über der Wunde abklopft. Die Frage, ob dieser feine Ueberzug eine Primaheilung der Wundflächen nicht dadurch stören könne dass er als Zwischenlager, als Fremdkörper wirkt, muss verneinend beantwortet werden; die tägliche Erfahrung lehrt wenigstens, dass dies nicht der Fall sei. Eine dicke grobe Schicht könnte es wohl allenfalls thun, aber so zu verfahren wäre ja ein technischer Fehler. Mit einem dicken Pulverstratum dürfen nur ganz oberflächliche kleine Wunden bedeckt werden, wenn man eine aseptische Heilung unter

einer Jodoformdecke, oder wie *v. Langenbeck* sich ausdrückte, unter dem **Jodoformschorfe** beabsichtigt. Für solche Fälle genügt eine Spatel zum Auftragen des Pulvers.

Eine **Jodoformemulsion** nach der Formel: Jodoform 50, Glycerin und Wasser $\overline{aa}$ 30, Gummi tragacanthae 0·20 benützt man mit Vortheil bei sehr unregelmässigen sinuösen Wunden, in denen das Pulver nicht überall leicht und sicher eingebracht werden kann, beispielsweise bei offenen Knochenbrüchen. Die im Momente der Anwendung wohl aufgeschüttelte Emulsion wird in den gereinigten und sonst hergerichteten Bruchherd bis zum Ueberfliessen eingegossen und erst hierauf die Coaptirung der Bruchstücke vorgenommen. Die Emulsion gleitet in alle Buchten hinein und setzt an den Wandungen das temporär suspendirte Pulver ab. Weiters benützt man die Emulsion zur Desinfection der Drainrohre und auch eventuell zur Desinfection der äusseren Haut in der Umgebung einer Wunde, wenn man zu letzterem Zwecke nicht eine **Jodoformlösung** (1 Theil Jodoform auf 7 Theile Aether sulfur.) vorziehen sollte. Auch bei dieser Anwendungsweise bleibt nach Verdunstung des Aethers das Jodoform in feinstvertheilter Pulverform zurück. Frische Wunden mit Jodoformäther sprayen oder gar die Lösung auf und in die Wunde schütten zu wollen, empfiehlt sich nicht ob des starken Reizes, den der Aether auf wunde Stellen ausübt, abgesehen von dem dadurch unnöthig erregten heftigen Schmerz. Aus gleichem Grunde benützt man auch nicht **Jodoformcollodium** (Collodii elastici, Jodoformii q. solvitur), ausser wo es sich darum handelt, vernähte Wundränder damit zu überziehen und luftdicht abzuschliessen.

Statt des Jodoforms, welches sich durch seinen penetranten Geruch unbeliebt gemacht, hat man eine ganze Menge inodorer Surrogate in den Handel gebracht, so das **Bismuthum subnitricum** *(Kocher)* und die Wismuthjodverbindungen: **Dermatol**, **Airol** und **Xeroform**, weiters Formalinverbindungen mit Gelatine, als **Glutol** *(Schleich)* und Stärke als **Amyloform** *(Classen)*, endlich das Argentum citricum als **Itrol** *(Credé)*. Nebst diesen gibt es noch eine grosse Menge auf synthetischem Wege dargestellter Präparate, welche das Jodoform ersetzen sollten die ich aber nicht namentlich anführen will, weil die meisten davon sofort vergessen wurden, sowie die Trommel der Reclame schwieg. Gäbe es ein Antimycoticum, welches dem Jodoform überlegen oder mindestens gleichwerthig wäre, hätte man dieses von berufener und unberufenen Seite so sehr angegriffene und verurtheilte Präparat nicht längst schon verlassen? Es riecht unangenehm, bewirkt oft locale, ja sogar allgemein sich ausbreitende Eczeme, es kann auch directe toxische Eigenschaften entfalten, und doch wird es immer und immer verwendet wo es eines ernsten Antisepticums noththut. Für Beingeschwüre und ulcera mollia macht freilich jedes Surrogat auch gute Dienste, wenn Ruhe und Reinlichkeit mithelfen.

Verbandstoffe. Die heutzutage in Verwendung stehenden Verbandstoffe sind: **Verbandgaze**, ein sehr schütterer, weicher, schmiegsamer nicht appretirter Baumwollstoff, **Verbandwatte** gereinigt und entfettet, auch *Bruns*'sche Baumwolle genannt, und **feine Holzwolle**, welche in Hüllen von Verbandgaze eingenäht als Verbandpolster Verwendung finden.

Jute und Torfpräparate sind obsolet geblieben. Die erstgenannten Stoffe, Verbandgaze und Watte werden vor der Anwendung sterilisirt

und kommen auch im Handel in wohlverschlossenen Päckchen vor, welche durch trockene Hitze sterilisirt sind. Holzwollpolster werden in gleicher Weise, eventuell auch mittelst Dampf desinficirt. Eine zweite Art der Desinfection von Verbandstoffen ist die chemische, bestehend in einer Imprägnation der Gaze, seltener der Watte mit antiseptischen Substanzen. Die früher übliche Carbolgaze ist längst ausser Gebrauch, ebenso selten wird Sublimatgaze gebraucht; die grösste Verwendung findet die **Jodoformgaze**, welche mit einem nicht flüchtigen Dauerantisepticum imprägnirt, wenn vor Licht geschützt und vor Verunreinigungen durch die Luft bewahrt, jahrelang in stets gleicher Güte verbleibt. Die beste Bereitungsweise für Jodoformgaze ist folgende: 500 Gramm Jodoformpulver werden mit 1 Kilogramm Glycerin und 1½ Kilogramm Alcohol absolutus so lange verrieben, bis die Emulsion eine gleichmässige geworden ist und sich nicht mehr körnig anfühlt. In die so hergestellte Emulsion werden 50 Meter thermisch sterilisirter Verbandgaze getaucht, gut durchgewalkt und endlich ausgepresst. Die aufgerollte zugeschnittene Gaze wird schliesslich in reine Glasgefässe geordnet gelegt und das Gefäss mit einem sterilen Tuche bedeckt, bis der Alcohol vollends verdunstet ist und die Gaze sich trocken anfühlt. Erst jetzt wird sie in geschlossenen Gefässen aufbewahrt. Selbstverständlich kann auch schwächer jodoformirte Gaze in ähnlicher Weise bereitet werden. Diese Art auf feuchtem Wege gewonnener Gaze ist jener durch trockene Einstäubung fabricirten entschieden vorzuziehen. Will man die Gaze klebend machen so muss etwas Colophonium der Emulsion zugesetzt werden. Die nicht klebende ist die Normalgaze; klebende wird nur etwa für Tamponaden in der Mundhöhle bevorzugt. Wird ein Luftabschluss der Wunde oder des Verbandes beabsichtigt, so dienen hiefür **Guttaperchapapier** zu ersterem, Gummituch, auch **Battist** genannt, zu letzterem Zwecke. Sie ersetzen vollends das von *Lister* verwendete theuere Protestiv silk und den Makintosh. Das Guttaperchapapier wird in geschlossenen Gefässen unter Carbolwasserglycerin aufbewahrt, in grössere und kleinere Stücke zerschnitten.

B. **Curative Verfahren.** Das Paradigma für eine ideale Wundheilung geben die subcutanen Wunden ab, denn sie heilen in der Regel prima intentione, ohne Eiterung, ohne septische Fiebererscheinungen, also aseptisch. Ausser der Sorge, dem verletzten Theile die unentbehrlich nothwendige Ruhe zu sichern, hat der Chirurg dabei im Grossen und Ganzen keine weiteren localen Verpflichtungen, denn die Naturheilung wird durch äussere Noxen nicht gestört, sie geniesst den sicheren Schutz der unverletzten Hautdecke. *Lister's* antiseptische Wundheilmethode gipfelt nun in der Idee, auch offenen, d. h. den äusseren Noxen exponirten Wunden, die Dignität der subcutanen dadurch zu vindiciren, dass man sie durch Annullirung der Fermente annähernd in gleich günstige Verhältnisse bringt. Gelingt dieses Postulat, dann heilen auch offene Wunden aseptisch; treten jedoch während der Wundheilung septische Localerscheinungen ein, dann ist wohl in der Regel der Beweis erbracht, dass etwas im eingeschlagenen Wundheilverfahren unrichtig gewesen sei, und dass der Chirurg sich wohl irgend welche Unterlassungen hat zu Schulden kommen lassen. Wie alles in der Natur, so folgt auch die antiseptische Wundbehand-

lung gewissen, durch die Erfahrung sanctionirten Gesetzen, welche eben die Bausteine des *Lister*'schen Gebäudes repräsentiren. Um aber diese Dogmen zu präcisiren und die Technik ihrer Ausführung darzustellen, empfiehlt es sich, die Wunden je nach ihrem Quale zu sondern, indem letzteres manche Verschiedenheiten in der Behandlungsweise involvirt. Es soll demnach zunächst von der aseptischen und antiseptischen Versorgung der frischen und dann von der nur antiseptischen, nicht frischer Wunden die Rede sein.

a) **Aseptische Behandlung frischer Wunden.** Wie schon gesagt, findet diese Art der Wundversorgung nur nach operativen Eingriffen statt, welche unter allen Cautelen der Antisepsis vorgenommen wurden. Dabei darf kein Antisepticum mit der Wunde in Berührung kommen. Man spült die Wunde nicht oder im Nothfalle höchstens mit physiologischer Kochsalzlösung. Zum Trockenlegen nimmt man sterilisirte Gazecompressen oder Tupfer, zur Vereinigung wird blutige Naht verwendet, der Occlusivverband nur mit thermisch sterilisirten Verbandstoffen ausgeführt. Das sonstige nothwendige Verhalten ist dem beim antiseptischen Verfahren zu beschreibenden vollends gleich.

b) **Antiseptische Behandlung frischer Wunden.** Alle bisher bekannten Bacterien bedürfen zu ihrer Entwickelung und Vermehrung vornehmlich dreier Erfordernisse: Flüssigkeit, Wärme und Ruhe, daher auch die pathogenen Microben der Sepsis in stagnirenden Wundsecreten eine vorzügliche Keim- und Brutstätte finden. Unter den principiis obsta der modernen Wundheilmethode reiht sich also als erstes Glied in der Kette das Gebot: **die Wunde trocken zu legen und trocken zu erhalten.** Die Flüssigkeiten, um welche es sich bei frischen Wunden handelt, sind Blut in erster, Blutderivate oder Wundsecrete in zweiter Instanz. Es muss daher bei jeder frischen Wunde zunächst die Blutung auf das sorgfältigste gestillt werden. Ferner muss für den **ungehinderten Abfluss aller Wundsecrete** Sorge getragen, oder es muss verhütet werden, dass sich Wundsecrete überhaupt bilden. Wundsecrete finden sich aber überall vor, wo Hohlräume in den Wunden existiren, daher auf deren Vermeidung, wo es immer möglich, stets ein Hauptaugenmerk zu richten ist. Es wird dieses Ziel erreicht, indem man die Wundflächen in wechselseitigen innigen Contact bringt und darin auch erhält. Man erzielt damit unter gegebenen Verhältnissen unmittelbare Verklebung und prima reunio. Kann dieser innige Contact der Wundflächen entweder nicht im ganzen Umfange der Wunde hergestellt werden, oder erlauben es die mechanischen Verhältnisse der Wunde nicht, ihre Flächen gleichmässig zu nähern, so werden consequenterweise Hohlräume zurückbleiben müssen, und dann entsteht für den Chirurgen die Aufgabe: für den steten, freien, ungehinderten Abfluss der sich dortselbst ansammelnden Wundsecrete zu sorgen. Dieser Abgang kann nun erzielt werden: entweder durch ein bleibendes oder nur temporäres, totales oder partielles **Offenlassen der Wunde**, oder, falls sie primär geschlossen würde, durch **Drainage** oder durch **Canalisation**.

Die **offene Wundbehandlung** kann zunächst eine dauernde sein, d. h. man belässt die Wunde offen bis zur definitiven Vernarbung. Diese Art der Wundbehandlung datirt noch aus der vorantiseptischen Zeit und wurde durch *V. Kern* im ersten Decennium unseres Jahrhunderts

eingeführt. Sie bestand damals in der einfachen Bedeckung der ganz offengelassenen Wunde mit einem in Wasser getauchten Leinwandläppchen, welches nach Bedarf ein- bis zweimal im Tage gewechselt wurde. Die jeweilige Reinigung der Wunde beim Verbandwechsel geschah durch Abspülen mit reinem, lauem Wasser. Selbstverständlich kann bei dieser Behandlungsmethode eine Heilung prima intentione nicht eintreten, es muss vielmehr die Wunde mit Granulationsbildung unter starker Wundsecretabsonderung in Form von Eiter langsam und allmälig von der Tiefe nach der Oberfläche hin vernarben. Wenn nun auch hierbei vom Paradigma der Heilung subcutaner Wunden ganz und gar abgewichen wird, so kann man die offene Wundbehandlung dennoch nicht ganz aus der Reihe der antiseptischen streichen, denn obwohl man dabei keine Antiseptica benützte, so war dennoch wenigstens ein Princip der antiseptischen Behandlung gewahrt, nämlich die Vermeidung localer septischer Infection durch die Obsorge für freien Abfluss der Wundsecrete. Zum Begriffe eines aseptischen Wundverlaufes im weiteren Sinne ist es nämlich nicht geradezu nöthig, dass sich absolut keine Wundsecrete bilden, es ist vielmehr, schon dem Wortlaute nach, nur nothwendig, dass keine Zersetzung der Wundsecrete sich einstelle, denn nur diese bildet den eigentlichen Begriff der Sepsis. Heutzutage, wo man zur Kenntniss der Antiseptica gelangt ist, wird in jenen seltenen Fällen, wo man noch der totalen offenen Wundbehandlung sich bedient, statt des einfachen Wassers entweder sterilisirtes Wasser (gekocht oder destillirt) mit oder ohne Zusatz von Kochsalz (gewöhnlich 0·6 Procent), oder aber es werden wässerige Lösungen von Antisepticis: Alcohol, Carbolsäure, Salicylsäure, essigsaure Thonerde etc. etc. benützt, oftmals mit Hinzuziehung der Wundirrigation. Eine Bedeckung der Wundfläche ist bei der offenen Wundbehandlung stets nothwendig, damit Staub, Fliegen, kurz äussere Noxen von ihr nach Möglichkeit abgehalten werden; die Decke aber stets feucht zu erhalten, ist aus dem Grunde zu erstreben, um das Austrocknen der Wundsecrete durch die Luft zu hindern; der trocknende Eiter möchte sonst Krusten bilden und diese könnten dann den nachrückenden Wundsecreten den freien Abfluss behindern. Um aber die nass aufgelegte Hülle auch dauernd feucht zu erhalten, ist es geboten, entweder durch eine zweite darüber gebreitete luftdichte Decke (Guttaperchapapier, Wachstaffet, Ceresinpapier etc.) die Verdunstung zu hindern, oder aber die erste Hülle direct feucht zu erhalten durch Irrigation oder Berieselung, als Mittel zur continuirlichen Benetzung.

Diese eben angedeutete Methode der dauernden, totalen, offenen Wundbehandlung hat wesentliche Nachtheile an sich, unter denen die längere Dauer des Wundverlaufes und der stärkere Säfteverlust durch die profuse Eiterung, eine Folge des continuirlichen Reizes, dem die Wunde mehr weniger ausgesetzt bleibt, hervorzuben sind. Man hat daher bald damit begonnen, die offene Wundbehandlung etwas einzuengen, d. h. man liess die Wunden nur so lange offen, bis sie lebhaft granulirten; war dieses Stadium einmal eingetreten, dann begann man die Wundränder langsam einander zu nähern und brachte sie endlich ganz in Apposition. Damit war auch der Uebergang zum Occlusivverbande als secundäre Methode gegeben. Die Granulation

stellte also den Wendepunkt zwischen beiden Methoden dar, und zwar aus dem Grunde, weil die granulirende Wunde für die Microbeneinfuhr nicht mehr so günstig, die Gefahr der Infection somit eine verringerte ist. Mag es nun sein, dass der Grund hiefür in dem Abschluss der bei frischer Wunde offenen capillaren Lymphgefässgänge liege, mag es sein, dass das Blutgefässnetz inzwischen wieder hergestellt und functionsfähig geworden ist und damit auch die weissen Blutkörperchen, als Microbenvertilger, dem Feinde besser zukönnen und dessen Invasion leichter zu verhüten vermögen, mit einem Worte: granulirende Wunden sind für Infection durch äussere Keime weniger zugänglich.

Eine dritte, scheinbar noch viel zweckmässigere Variante oder Combination einer **temporären**, bloss kurz dauernden offenen Wundbehandlung mit rasch folgendem Occlusivverbande hat *Kocher* angegeben. Er will die Wunde nur so lange offen lassen, als die stärkste Ausscheidung der primären Wundsecrete dauert, id est die ersten 24 Stunden, in denen auch die Gefahr eventueller primärer Nachblutung am grössten ist. Das Verfahren ist wie folgt: Nach beendeter Operation und gestillter Blutung legt man, falls die Wunde sich zur unmittelbaren Vereinigung eignet, die zu ihrem Verschluss dienlichen Suturen an, jedoch ohne sie zu knüpfen. Die Fäden bleiben also lang und die Wunde offen. Letztere wird mit einer 1procentigen wässerigen Wismuthmischung (1 Theil Bismuthum subnitricum mit 99 Theilen destillirten Wassers wohl verrieben und aufgeschüttelt) sorgsam abgespült und mit einem gekrüllten Gazestoff locker ausgefüllt, welcher früher mit einer 10procentigen Wismuthemulsion frisch imgrägnirt und ausgedrückt wurde. Das Ganze wird schliesslich mit einem wasserdichten Zeuge bedeckt. Nach 24 Stunden lüftet man diesen provisorischen Verband, entfernt die Gaze, findet die Wunde trocken, bringt jetzt die Wundflächen in Apposition und knüpft nun erst die Nahtfäden zusammen. Die Wunde wird dadurch gänzlich geschlossen und kein Ausweg mehr belassen für etwaige Wundsecrete, weil nach *Kocher's* Ansicht dies auch überflüssig wäre, indem keine Secrete sich mehr bilden sollen. Er nennt seine Methode: „**Wundbehandlung mit Secundärnaht ohne Drainage.**" In *Kocher's* Händen soll diese Methode sich bewährt haben.

Man kann aber behufs Secretableitung eine Wunde auch nur partiell offen lassen, und zwar so, dass man bei hierzu geeigneter Schnittführung den einen Wundwinkel, welcher am tiefsten liegt, offen lässt, während der übrige Theil primär occludirt wird, oder indem man die Wundränder nur nähert, nicht aber schliesst; eventuell könnte man auch die *Kocher*'sche eben geschilderte Methode mit Ausschluss der Gazeeinlage nur partiell anwenden und bloss die Nähte am tiefstgelegenen Wundwinkel bis auf Weiteres offen lassen, während man die übrigen primär knotet.

Occlusivverband. Soll eine Wunde **primär** ganz geschlossen werden und hat man dabei nicht die absolute Sicherheit, dass die Wundflächen allüberall in den innigsten Rapport zu einander gebracht seien, dann ist es geboten, für den ungehinderten Abfluss eventueller Wundsecrete auf das gewissenhafteste Sorge zu tragen, denn es ist besser, dies vielleicht in hundert Fällen unnützerweise zu thun, als diese Obsorge auch nur in einem einzigen Falle, wo sie noth thäte,

zu unterlassen. Der Zweck, Wundsecrete abzuleiten, kann erreicht werden zunächst durch die **Drainage**.

Schon in der vorantiseptischen Zeit pflegte man bei der Vereinigung frischer oder granulirender Wunden in den Wundwinkeln stets Fremdkörper einzulegen, deren Zweck das Offenhalten und die Ableitung der Wundsecrete sein sollte. Es dienten hiefür entweder schmale Leinwandstreifen oder geordnete Charpiebündel, welche man theils nach *Kern's* Methode nur in laues Wasser tauchte, theils aber mit Oel, Salben, Balsam etc. imprägnirte und bis zur Heilung der Wunde täglich regelmässig wechselte. *Chassaignac* verdanken wir die Kenntnisse der Einführung von Kautschukröhren in Wunden unter dem Titel **Wunddrainage.** Wenn auch in der Form und in der Gebrauchsweise etwas verschieden, haben sich doch die Gummirohre bis auf die Gegenwart behufs Drainage erhalten. Die *Chassaignac*'schen Gummirohre waren ursprünglich sehr dünn und seitlich in den Wandungen ziemlich regelmässig und dicht durchlöchert: man pflegte sie in die Wunden so tief einzuführen, als es nur ging. Diese dünnen und durchlöcherten Rohre hatten zwei Uebelstände: ihrer Dünnheit wegen wurden sie durch dickflüssige Secrete leicht verlegt und dadurch functionsunfähig; durch ihre seitlichen Löcher wuchs ferner oft Granulation in die Lichtung der Rohre hinein, wodurch sie wieder nicht nur insufficient, sondern auch in den jeweiligen Wundcanal fixirt wurden und ihre Entfernung nur unter mechanischer Zerstörung der Granulationen vor sich gehen konnte. Heutzutage bedient man sich daher zweckmässigerweise in der Regel undurchlöcherter dickerer Kautschukschläuche, von denen man beliebig lange Stücke in der Weise abschneidet, wie man dies beim Zuschneiden von Kielfedern im ersten Tempo zu thun pflegt. Die Dicke der Rohre variirt je nach Bedarf, man hat solche vom Caliber einer dünneren Bleifeder bis zu solchen vom Durchmesser eines Zeigefingers. Zweckmässig ist es, wenn die Rohrwand nicht zu dünn ist, ansonst das Rohr leicht zusammengedrückt oder geknickt werden könnte, was mit einer Sistirung seiner Functionsfähigkeit identisch wäre. Die Länge des zur Drainage einzuführenden Rohres wird durch die Länge des Wundcanals bestimmt. Wenn es gut functioniren soll, darf das Rohr nur mit seinem schief abgeschnittenen Ende in den Grund der zu drainirenden Wundhöhle reichen, nicht darüber hinaus, ansonst der Abfluss behindert wäre, indem die Secrete sich dann um das Rohr erst in grösserer Menge ansammeln müssten, bevor sie theilweise abfliessen könnten. Würde es sich darum handeln, das Rohr durch die ganze Wundhöhle durchzuziehen, dann müsste allerdings jener Theil, welcher innerhalb der Wundhöhle selbst zu liegen kommt, durchlöchert, eventuell entsprechend der Längsachse halbirt werden. Für gewöhnlich aber drainirt man nur kurz und, wo es noth thut, an mehreren Stellen zugleich.

Die Frage, an welcher Stelle man eine Wunde einfach oder mehrfach drainiren soll, ist eine praktisch ungemein wichtige. Die allgemeine Regel lautet: man drainire stets an jener oder an jenen Stellen, wo die Secrete ihren leichtesten natürlichen Abfluss finden; dies aber ist stets am tiefsten Puncte der Wunde der Fall, mit Rücksicht auf die Lage, welche der verwundete Theil jeweilig einnehmen

soll; gehorchen doch die Flüssigkeiten in ihrem natürlichen Abflusse den allgemein giltigen Gesetzen der Schwere. Bleibt es bei der Vornahme einer Operation dem Ermessen des Chirurgen überlassen, wie er die Schnitte führen will, so wird er sie so zu setzen suchen, dass der eine spätere Wundwinkel dem tiefsten Punkte entspricht. Wäre eine derartige Schnittführung nicht möglich oder nicht zweckmässig, so müsste behufs Drainirung am tiefsten Abflusspunkte der gedachten Wundcavität ein eigener Canal angelegt werden zum Zwecke der Rohraufnahme. Derlei Abflusscanäle werden gewöhnlich theils präparando, theils mittelst Durchstich mit einem spitzen Messer oder einem Troisquart angelegt und sofort ein entsprechend calibrirtes Drainrohr eingezogen. *Lister* hat für diese Procedur ein eigenes Instrument erdacht in Form einer langen, sehr dünnen flachen Zange, deren Blätter nicht gerifft sind. Damit wird das Drainrohr entsprechend seiner Längsachse gefasst, entweder indem man das Rohr plattdrückt, oder indem man das eine Blatt der Zange in die Rohrlichtung einführt und somit nur eine Wand einklemmt. Die Zange besitzt keine Riffe, weil nur dadurch eine exacte Reinhaltung und ein leichtes Abstreifen der Zange vom eingelegten Rohre möglich wird.

v. Bruns und *Mäurer* haben Sonden angegeben mit Klemmvorrichtungen für das nach- und einzuziehende Rohr. *Wölfler* will sich einer Kornzange bedienen, deren eine Branche eine scharfe, spitz zulaufende Verlängerung in Form und in der Wirkung einer zweischneidigen Bistouriklinge trägt. Er sticht damit von innen nach aussen den Abflusscanal, öffnet dann die Branchen, klemmt zwischen ihnen das Rohr ein und zieht es beim Rückziehen der Zange gleich nach. Benützt man einen Wundwinkel zur Drainage, so benöthigt man weiter keines Einführinstrumentes, sondern legt das Rohr einfach ein und schliesst dann erst die Wunde.

Das eingelegte Rohr muss in der ihm einmal gegebenen Lage auch verbleiben und bedarf daher der Fixirung, ansonst es entweder in die Wunde hineinrutschen, oder aber herausfallen könnte. Wünscht man, dass das Rohr im Niveau der Wunde ausmünde, so ist die beste Befestigungsart das beiderseitige Annähen der Rohrwandungen an die benachbarten Hautpartien; bei bloss einseitiger Anheftung rutscht das Rohr gerne in die Wunde hinein und wird dann durch den sich vorlegenden Hautrand bedeckt und verschlossen. Darf das Rohrende das Niveau des Wundrandes überragen, so behilft man sich mit einer Sicherheitsnadel, die man quer zur Rohrachse durch ein Segment der Wand durchsticht. Bei Benützung von Nadeln ohne Spitzendecker vergesse man nie das nachträgliche Abkneipen der Spitze. Eine durch die Rohrwand durchgezogene Fadenschlinge ist zur sicheren Fixirung nicht ausreichend.

Da die Drainrohre nur einzig und allein die Bestimmung haben die Wundsecrete abzuleiten, so ist es selbstverständlich, dass man sie entfernen müsse, wenn keine Secrete mehr zu entleeren sind. Den Zeitpunkt a priori zu bestimmen, wann dies der Fall sein kann, ist oft schwer möglich. Im Allgemeinen kann man aber sagen, dass die Drainrohre dann entfernt werden können, wenn die Wundsecretion als eine äusserst geringe und spärliche erkannt wird. Wenn dies der Fall ist, dann kann die Drainage entweder ganz beseitigt werden,

oder die Drainrohre werden nur gekürzt, um dann erst bei nächster Gelegenheit definitiv entfernt zu werden. Die Sorge, dass man den günstigen Zeitpunct verpasse und hierdurch der Vernarbung der Wunde entgegenarbeite, ist eine unnöthige. Ein etwas länger als gerade nothwendig belassenes Rohr hat noch nie geschadet, ein zu früh entnommenes schon sehr oft. Man mache sich nur klar, dass ja die Wunde als Ganzes verheilen könne bis auf jenen Canal, worin das Drainrohr gebettet ist: dieser oder diese heilen aber nach dessen Entfernung anstandslos und in kürzester Zeit, also ohne wesentlichen Nachtheil für den Kranken. Immerhin hat aber dieser Umstand, namentlich in jüngster Zeit, wo man die Verbände, wie wir hören werden, oft wochenlang liegen lässt, die Chirurgen bewogen, auf Mittel zu sinnen, wie man unbeschadet der Sorge um Secretabfluss, die Totalheilung der Wunde ohne Rücklass von Wundcanälen zu Stande bringen könne. Man vermag auf zweifache Weise dieses Ziel zu erreichen: *α)* einmal dadurch, dass man das Drainrohr aus einem resorbirbaren Material anfertigt, und ferner *β)* dadurch, dass man Canäle schafft, durch welche die Secrete abziehen können, ohne erst eigener Abflussrohre zu bedürfen.

α) Nachdem *Lister* in den carbolisirten Darmsaiten ein Material gefunden hatte, welches vom lebenden Gewebe anstandslos verzehrt und spurlos resorbirt wird, hat *Chiene* die Idee gehabt, statt der Drainrohre Bündel von Catgutfäden in die geschaffenen Abflusscanäle zu legen eventuell das Saitenbündel zu theilen und die Componenten zu je zwei und drei Stücken zwischen den Wundnähten, also durch die Wundlippen herauszuleiten. Da aber das Catgut äusserst biegsam und schlüpfrig ist und demzufolge leicht vor der Zeit aus der Wunde herauszugleiten vermöchte, wollte *Chiene* das Catgutbündel innerhalb der Wunde an die Wundflächen fixiren, und zwar durch Catgutnähte. Das Bündel oder dessen Theile sollten durch Capillarwirkung zunächst die Secrete entleeren und dann vom Wundgewebe verzehrt werden, so dass zuletzt nur jene Theile übrig blieben, welche ausserhalb der Wunde ragten. Theoretisch ist gegen diese Methode wenig einzuwenden, praktisch lässt sie bezüglich der sicheren Secretableitung oftmals in Stich, und zwar aus zwei Gründen: das Catgut ist hygroskopisch, es quillt in Flüssigkeiten auf und nimmt hierdurch nothwendigerweise ein grösseres Volumen an. Sobald dieses Aufquellen aber eintritt, verlegen die Catgutbündel geradezu die betreffenden Wundcanäle, und der Secretabfluss ist gehemmt; quellbare Substanzen sind also überhaupt zur Drainage nicht verwendbar. Zweitens hat das Catgut die unleugbare Wirkung, die Fleischwärzchenbildung zu befördern, vielleicht in Folge des leichten mechanischen Reizes, den es auf die Wundgewebe übt. Dadurch aber wird es leicht möglich, dass im Wundcanal, wo die Catgutfäden dem Gewebe direct anliegen, eine schnellere Vernarbung platzgreift als in der dahinter gelegenen Wundhöhle, welche dann ihre Secrete nicht mehr entleeren könnte, weil der Weg hierzu vorzeitig versperrt wurde. Dieser granulationsbefördernden Wirkung des Catguts bedient man sich oft mit grossem Vortheile zur endlichen Heilung alter Hohlgänge, welche anderen Verfahren einen hartnäckigen Widerstand entgegensetzen. Unzufrieden mit der Leistung der Catgutbündel zum

Zweck der Drainage, hat man resorbirbare Röhrchen fabricirt als Ersatz für die Gummidrains. *Trendelenburg* hat diesbehufs decalcinirte und hierauf nach Art des Catguts desinficirte Röhrenknochen von Kaninchen und Hühnern bereiten lassen, *Neuber* solche aus jungen Pferde- und Rindsknochen. Damit sollte die Sicherheit des Secretabflusses garantirt und die Frage der Entfernung der Drainrohre ein- für allemal abgethan sein, denn diese Drains werden vom lebenden Gewebe ebenso verzehrt wie das Catgut. Doch auch hier könnte es geschehen, dass die Praxis nicht immer ganz der Theorie entspräche, die Resorption eventuell zu früh stattfände und Secretverhaltungen dann die Folge wären.

β) Zum Zwecke der Secretableitung ohne Einlage von Fremdkörpern dient die **Canalisation** der Wunden, id est die Anlegung länger offenbleibender Wundcanäle. *Neuber* unterscheidet eine Haut- und eine Muskelcanalisation. Erste dient für Wundhöhlen, deren Decke nur durch die Haut allein gebildet wird. Man legt quer zur Spannungsachse in der Haut kleine Schnitte an, welche dann durch die Spannung zu elliptischen Oeffnungen ausgezogen werden. Solcher Hautcanäle kann man gleichzeitig mehrere in gleichmässigen Abständen anlegen, und zwar an jenen Stellen, welche am zweckdienlichsten zum Secretabflusse dünken. Eine Variante der Hautcanalisation, besteht darin, dass man in gegebenen Distanzen einfache Incisionen mit einem spitzen Bistouri anlegt und die Zwischenbrücke zwischen je zweien mit einem doppelten Catgutfaden mässig einschnürt. Dadurch bringt man die knopflochartigen Einschnitte zum Klaffen und macht zie zum Secretabflusse temporär geeignet. Die Muskelcanalisation dient für Wundhöhlen, welche tiefer, also submusculär gelegen sind. Conditio ist, dass die Muskelschichten nicht allzu mächtig seien; nach *Neuber* dürfte der Abstand zwischen Wundhöhle und Aussenwelt nicht mehr als 2 Querfinger betragen. Es wird hiefür gegenüber dem tiefsten Wundabschnitte eine Incision durch Haut und darunter befindlichem Muskelstratum gemacht, dann der Hautwundrand jederseits in den Canal der Muskelwunde eingestülpt und im Grunde derselben durch je eine feine Catgutnaht gesichert. Es entsteht dadurch ein trichterförmig eingezogener, mit Epidermis austapezirter glatter Canal, der direct von der Wundhöhle zur Hautoberfläche führt. An Wundwinkeln hat *Maas* dadurch eine Art Canalisation zu Stande gebracht, dass er die Wundränder nach auswärts umstülpte und sie in dieser Lage durch einige Nähte fixirte, wodurch ein Klaffen der Spalte zu Stande kam.

Statt der Drainrohre kann man bei kleinen Wunden mehrfach zusammengerollte Streifen von Guttaperchapapier einführen, welche weniger Raum einnehmen und doch die Ausfuhr sichern. Zur Drainage der Bauchhöhle wird ausschliesslich Jodoformgaze verwendet; für den Douglas in Form von Gazebeuteln, deren Inneres, falls eine Tamponade bei Blutungen erforderlich ist, mit Gazestreifen vollgestopft wird *(Mikulicz)* oder in Gestalt von aus mehrfachen Lagen bestehenden Streifen, deren Zweck es ist, durch Capillarwirkung Flüssigkeiten gegen das Gesetz der Schwere nach aussen zu leiten in den äusseren Wundverband. In der Regel wird die Jodoformgazedrainage aus der Bauchhöhle am dritten Tage entfernt und durch ein

kurzes Drainrohr die Bauchdeckenwunde offen erhalten für ein eventuelles nachträgliches Aussickern von Secretresten.

Bei zufällig entstandenen frischen Verletzungen ist für eine exactere Reinigung und für Desinfection der Wunden Sorge zu tragen; weiters sind etwa gezackte, unregelmässige Hautränder zu glätten, sehr dünne Hautränder und stark gequetschte Weichtheile, deren Necrobiose in Folge mangelhafter Ernährung zu befürchten steht, von vornherein abzutragen, ebenso ganz abgelöste Knochensplitter zu extrahiren, denn alle diese Theile würden, wenn in der Wunde belassen, theils als Fremdkörper, theils als Nährboden für Zersetzungserreger nicht nur die Primaheilung stören, sondern eventuell durch Sepsis Schaden anzurichten vermögen.

Eines der wichtigsten Dogmen der antiseptischen Wundbehandlung lautet: **Man vermeide nach Möglichkeit jede Höhlenbildung in der Wunde**, denn dieses Bestreben in seiner Vollendung bringt ja das Ideale einer Wundheilung zu Stande, die prima intentio. Wenn dieses Ziel nicht durch die blosse Wundnaht erreichbar ist, wie beispielsweise bei der Operation der Hasenscharte oder eines Dammrisses, so sucht man sich, je nach der Form und der Ausdehnung der Wundhöhle, auf andere Weise zu helfen. Man kennt hiefür folgende Verfahren: *a)* die Anlegung eines comprimirenden Verbandes, *b)* die Anbringung versenkter Nähte, *c)* der Versuch der Heilung unter einem Schorfe.

a) **Der comprimirende Verband**, auf dessen Nutzen und Vortheil zuerst *v. Volkmann* die volle Aufmerksamkeit lenkte, ist nur bei flachen und oberflächlichen Wundhöhlen anwendbar, bei tiefer gelegenen Höhlen ist seine Wirkung unsicher und meistens nicht ausreichend. Das Verfahren bezweckt durch Aussendruck die Wundflächen in wechselseitigen innigen Rapport zu bringen und zu erhalten, bis organische Verklebung eingetreten ist. Der Druck wird unmittelbar durch antiseptisches Verbandzeug, mittelbar durch darüber fest angelegte Binden ausgeübt. Es ist zweckmässig, dass die Druckwirkung eine elastische sei; als solche ist sie entschieden wirksamer und wird vom Patienten leichter ertragen, weiters gelingt es durch sie leichter ein schädliches „ne nimis" zu vermeiden. Der beste hierzu dienliche Stoff ist die locker zusammengeballte, gekrüllte Gaze, welche sich ziemlich stark comprimiren lässt, ohne übermässig zu drücken, also gekrüllte sterile oder Jodoformgaze, ferner Charpiebaumwolle, endlich in Gazebeutel locker gefüllte Holzwolle oder Torf. Diese elastischen Stoffe werden zwar gleichmässig über den ganzen Wundbezirk und darüber hinaus aufgelegt, aber doch so, dass an den besonders zu comprimirenden Stellen ein etwas grösseres Quantum davon zu liegen kommt. Noch weicher und elastischer als die genannten Verbandstoffe erweisen sich wohlgereinigte carbolisirte Wundschwämme, welche frei oder in Gazebeutel gehüllt entweder direct auf die vereinigte Wunde aufgelegt, oder den einzelnen Deckschichten des Verbandes interponirt werden können. Natürlich dass der Schwamm nie trocken, sondern feucht, aber wohl ausgerungen diesbehufs jeweilig zu benützen ist, da er nur im feuchten Zustande seine volle Elasticität zu entfalten vermag. Die comprimirende Kraft wird durch einen circulär gleichmässig ausgeübten Bindendruck geübt, wozu entweder feste Binden

aus Calicot, oder selbst elastische Binden genommen werden. Letztere erheischen grosse Vorsicht und sehr geübte Hände, um nicht Schaden zu bringen; auch belässt man sie meistens nur temporär am Platze.

b) Die **Anlegung versenkter Nähte** erstrebt die gegenseitige directe Vereinigung zweier Wundflächen, wodurch die Bildung durch ihr Klaffen eventuell bedingter Hohlräume eo ipso verhindert wird. Wenn man nun aber mit resorbirbarem Materiale, also mit Catgut, die Wundflächen sorgfältig vernäht, so wird man damit eine vollendete Apposition erzielen können. Näht man beispielsweise bei Amputationsstümpfen, wie oben gesagt, zuerst das erhaltene Periost und schliesst damit die Markhöhle, näht man dann in etagenförmiger Progression von der Tiefe aus sämmtliche Muskelbäuche zusammen und schliesst damit die laxen Intermuscularräume ab, so wird man vom Knochen bis zur Haut alles hermetisch verschliessen und die Drainage ganz überflüssig machen können, denn der Primaheilung steht dann nichts mehr im Wege. *Werth* machte auf die Verwendung versenkter Nähte zuerst aufmerksam; sie muss aber mit peinlicher Sorgfalt und meisterhafter Technik gehandhabt werden, sonst dürfte sie Unheil stiften: denn eine tiefe Secretretention in sonst vernähter Wunde wäre wahrlich keine unbedenkliche Intercurrenz. Bei etagenförmiger Naht wäre diesem üblen Ereignisse vielleicht dadurch vorzubauen, dass man die tiefen Nähte fester, die oberflächlichen gradatim lockerer anlegt. Auch die später zu schildernde **Zapfen-** oder **Bauschennaht** bezweckt die Beseitigung sogenannter todter Räume.

c) Die sogenannte **Heilung einer Wunde unter dem Schorf** ist vollkommen identisch mit der am Anfange dieses Abschnittes gedachten Heilung subcutaner Wunden; hier wie dort kommt es zur Vernarbung ohne Eiterung, ohne septische Erscheinungen, und zwar unter dem Schutze einer für äussere Schädlichkeiten impermeablen Decke als Ersatz für die verletzte Haut. Eben diese künstlich erzeugte Decke nennt man den **Schorf.** Diese Art der Heilung eignet sich wohl am besten für ganz oberflächliche, nur die Haut betreffende Verwundungen; in manchen Fällen gelingt sie aber auch bei Höhlenwunden unter der Voraussetzung, dass keine pathogenen Lebewesen in die Wunde gedrungen seien, und dass sich bei Zeiten die schützende Hülle gebildet habe. Man hat beispielsweise in fast allen Kriegen nicht gar seltene Fälle aufzuweisen, in denen penetrirende Schusswunden ohne jeden Verband anstandslos heilten, ohne auch nur einen Tropfen Secret geliefert zu haben, ohne dass der Verwundete je an septischen Erscheinungen gelitten hätte. Wie erklärt sich dieser Vorgang? Die Kugel hatte keine Fremdkörper vor sich in die Wunde getrieben, sie selbst war steril, also kamen von aussen her im Momente der Verletzung keine Gährungserreger in die Wunde hinein. Durch die verletzende Gewalt wurden Blutgefässe getrennt, es erfolgte eine Blutung in den Wundcanal; ein Theil des Blutes floss ab und schwemmte hiedurch die etwa post vulnerationem an der Wundmündung sich ablagernden Fremdstoffe wieder ab. Inzwischen gerann das Blut im Schusscanale und trocknete an der Mündung zu einer Kruste, zu einem Blutschorfe ein, welcher der Wunde fest anhaftete und sie hermetisch von der Aussenwelt abschloss. Hiermit waren nun

auch die Verhältnisse einer subcutanen Wunde hergestellt und damit die Möglichkeit eines ähnlichen Heilungsvorganges gegeben.

Lister wollte in Nachahmung dieses Naturheilprocesses ihn auf künstlichem Wege erzwingen. Ausgehend von der Voraussetzung, dass man durch strenge Einhaltung aller antiseptischen Cautelen den Zutritt von Gährungskeimen hintanhalten, eventuell unschädlich machen könne, versuchte er bei Höhlenwunden künstlich Blutung hervorzurufen, bis die ganze Höhle mit einem Coagulum vollgefüllt war. Die Höhle war damit annullirt, die Möglichkeit einer Wundsecretion benommen, das Blutgerinnsel hüllte alles ein und füllte alles aus. Ein sorgsam angelegter antiseptischer Deckverband gab den Schutz vor weiterer Infection. In einzelnen Fällen glückte der Versuch, das Blutgerinnsel spielte die Rolle eines abmodellirten aseptischen Tampons, es verblieb bis zur Bildung neuen Gewebes, so dass schliesslich ohne einen einzigen Secrettropfen auch die Höhlenwunde organisch verschlossen war. Dieser Versuch glückt aber nicht immer und versagt stets dann, wenn die Asepsis der Wunde keine vollständige und absolute war. Man soll also nur dann den Versuch wagen, eine Wunde unter dem Schorfe heilen zu lassen, wenn man die Ueberzeugung hat, dass sie aseptisch sei, oder mindestens der Vermuthung Raum gibt, dass sie es sein könne. Der Schorf als schützende Deckhülle kann auf verschiedene Art hergestellt werden, immer ist es aber erforderlich, dass die äussere Wundöffnung nicht gar gross sei und die Wundränder nicht allzu stark klaffen. Der natürliche Schorf ist der Blutschorf, welchen man durch Stoffe, mit denen er sich verbindet, verstärken kann. In der vorantiseptischen Zeit legte man einfach Leinwandstückchen oder Charpie auf, mit denen das Blut sich zu einer trockenen, festklebenden, impermeablen Kruste verfilzte; gegenwärtig wären zusammengefaltete antiseptische Gazestückchen oder kleinste Mengen Charpiebaumwolle als zweckmässiger Ersatz zu wählen. Um das Erstarren und Festkleben zu beschleunigen, wurden auch Collodium und Traumaticin empfohlen, ersteres namentlich für Schusswunden *(Verneuil)*. Medicamentöse antiseptische Pulver, auf die Wundoberfläche in dicker Lage aufgetragen, bilden auch eine verlässliche Decke, welche nebstdem auch die Eigenschaft besitzt, oberflächlich gelegene Fermente zu paralysiren, so: Jodoform, Salicylsäure, Borsäure, Zinkoxyd, Bismuthum subnitricum u. a. m. Die Rücksichtnahme auf den letztgedachten Punkt bewog wohl *Lister* seinerzeit, zur Schorfbildung namentlich bei offenen Knochenbrüchen, die stark ätzende krystallinische Carbolsäure zu empfehlen. Man verfuhr hierbei also: auf die mit starker Carbollösung gereinigte und hierauf trocken gemachte Wunde wurde zunächst krystallinische Carbolsäure dünn aufgestreut; darauf ein mit flüssiger concentrirter Carbolsäure getränktes Stückchen Lint (englischer Baumwollstoff) von entsprechender Grösse und Form darauf gebreitet und das Ganze mit einem Stanniolplättchen gedeckt. Bei aseptischem Verlaufe bleibt der Schorf bis zur definitiven Vernarbung am Platze; wehe aber, wenn Sepsis einlegt, nicht rasch genug kann man dann eingreifen, um die Gefahr zu beschwören. Dass in solchem Falle die allererste Pflicht in der Freimachung und Drainirung der geschlossenen Pforte liege, damit die stagnirenden, faulenden Wundsecrete sich entleeren können, ist

wohl klar, das weitere Verfahren richtet sich dann nach dem speciellen Falle; übrigens wird von der Behandlung septischer Wunden noch später die Rede sein. Neueren Datums hat *Schede* die Variante in Vorschlag gebracht, aseptische Höhlenwunden durch nachträgliche Verwundung der Wandungen oder durch unvollkommene Blutstillung ganz mit Blut vollzumachen, das Eintrocknen zum Schorfe aber sorgfältig zu verhüten und hiefür den bluterfüllten Raum mit luftdichtem Zeuge hermetisch abzuschliessen. Er nennt diese Variante „Wundbehandlung unter dem feuchten Blutschorfe".

Ein äusserst wichtiges, seit jeher von der Chirurgie gewürdigtes, gegenwärtig aber viel strenger befolgtes Dogma lautet: die **Wunde in grösstmöglicher Ruhe zu lassen**, da diese behufs Zustandebringung der reparatorischen Gewebsbildung von geradezu absoluter Nothwendigkeit ist. Die Mittel hierzu bieten die Verbände, die Wundverbandmethoden. Das geläufige Sprichwort: „Viele Wege führen nach Rom", gilt gewiss auch für sie; unsere Aufgabe in diesem wahren Labyrinthe von Methoden und Varianten kann aber nur darin bestehen, die Hauptrouten zu skizziren. Um die Aufgaben zu kennzeichnen, welche ein correcter antiseptischer Wundverband zu erfüllen hat, müssen wir zuvörderst differenziren, ob das gewählte Antisepticum in Wasser und demzufolge auch in Gewebsflüssigkeit leicht löslich sei, oder ob dies nicht der Fall ist. Sterilisirt man eine Wunde mit einem in Wasser löslichen Antisepticum, so ist dessen Wirkung eine temporäre; nimmt man hiefür ein schwer lösliches Präparat, so wird es auch entsprechend länger in der Wunde verbleiben und seine antiseptischen Eigenschaften fort und fort entfalten können; dessen Wirkung wird sonach keine bloss flüchtige sein, sondern vielmehr eine dauernde. Die Wirkungsdauer löslicher Antiseptica wird eine um so kürzere sein, je flüchtiger die Natur des Medicamentes ist; so flüchtig sie aber auch immer sein möge, wird sie bei Wunden, welche Primaheilung zulassen, genügen; anders verhält es sich mit Wunden, welche entweder nicht in toto per primam heilen können und mit solchen, wo dieser Heilungsvorgang a priori schon auszuschliessen ist. Die betreffenden Wundsecrete werden dabei nach ihrem Austritte aus der Wunde desinficirt werden müssen, denn wäre hiefür nicht gesorgt, so könnte die eventuelle Zersetzung dieser, per contiguitatem inversam auf die Wunde selbst übergreifen; beherbergt doch diese kein Antisepticum mehr, welches den sich einnisten wollenden Lebewesen eine Schranke entgegensetzen könnte, weil seine nur vorübergehende Wirkung schon längst aufgehört hat. Die Verbandstoffe werden demnach auch mit einem Antisepticum imprägnirt sein müssen, um die eingesaugten Secrete an Ort und Stelle desinficiren und eine nachträgliche rückläufige Infection der Wunde verhüten zu können. Nur unter dieser Voraussetzung ist ein aseptischer Wundverlauf möglich. Ist endlich das Antisepticum, welches in die Wunde gebracht wird, äusserst schwer löslich und daher von Dauerwirkung, so werden die Verbandstoffe auch der eigenen Imprägnirung mit einem Antisepticum entbehren können; denn selbst eine eventuelle Secretzersetzung im Verbande würde die Wirkung einer retrograden Wundinfection kaum entfalten können, indem ja das Antisepticum in der Wunde selbst noch vorhanden ist und lange noch vorhanden bleibt.

Die Hauptaufgaben, deren Lösung dem Occlusiv-Wundverbande bei Benützung löslicher Antiseptica zukommen, sind mithin: *a)* Dichte Umschliessung der Wunde und der Nachbartheile behufs Abhaltung äusserer Noxen; *b)* Aufsaugung und Festhaltung der Wundsecrete; *c)* Desinfection dieser an Ort und Stelle. Punct *b* zielt namentlich auf das Bestreben hin, den oftmaligen Verbandwechsel zu verhüten, wodurch die Ruhe der Wunde mehr weniger gestört wird. Punct *c* kann entfallen, wenn Dauerantiseptica zur Anwendung gelangen. Als Hauptvertreter der löslichen Antiseptica gelten heutzutage die Carbolsäure und das Sublimat, als Hauptvertreter für Pulververbände das Jodoform.

Das Jodoform reizt die Wunden absolut nicht, im Gegentheile, es lindert den Wundschmerz und eignet sich deshalb ganz besonders auch für erethische und für Brandwunden. Die Folge dieser Nichtreizung ist eine möglichst geringe Wundsecretion; sie ist stets seröser oder serös-schleimiger Natur und enthält wenig Formelemente, da, wie *Binz* gezeigt, das Medicament eine förmlich paralysirende Wirkung auf die weissen Blutkörperchen ausübt, wodurch deren Auswanderung und Ausscheidung — als Eiterkörperchen — direct verhindert wird. Der Jodoformverband ist gewiss der technisch einfachste und, was den Kostenpunkt anbelangt, wenn richtig angewendet, auch der billigste unter allen bisher bekannten antiseptischen Wundverbänden. Diese Momente, sowie der Umstand, dass jeder aseptische hydrophile Verbandstoff dabei genügt, endlich die relative Unveränderlichkeit und Stabilität des Medicamentes und der jodoformirten Stoffe, welche sie vom Zeitpunkte ihrer Bereitung unabhängig machen (nur das Licht bräunt die Stoffe durch Zersetzung des Jodoforms und Bildung von freiem Jod), stempeln den Jodoformverband zu einem Liebling der Landärzte und auch der Kriegschirurgen. Selbst *Lister* anerkennt dem Jodoform eine grosse Bedeutung für die Feldchirurgie, ebenso *v. Bergmann.*

Gleich den übrigen ernsten Antisepticis ist auch das Jodoform nicht absolut gleichgiltig für den Organismus und es sind schon mehrfache, selbst tödtliche Intoxicationsfälle beobachtet worden. Ihre Symptome sollen vorzugsweise auf Störungen im Verdauungstracte und Erregung der nervösen Sphäre beruhen: Jodoformgeschmack, Nahrungsverweigerung, vermehrte Herzaction, Irrereden, selbst Tobsuchtanfälle. Sie können hervorgebracht werden entweder durch eine rasche und zu grosse Aufnahme des Medicamentes ins Blut, oder durch eine Behinderung seiner Ausscheidung aus dem Körper. Es sind demnach zu grosse einmalige, oder zu häufig wiederholte, wenn auch kleine locale Dosen zu meiden, namentlich wenn die resorbirende Wundfläche eine grosse Ausdehnung hat, oder viel Fettgewebe enthält, welches die Lösung und Resorption des Medicamentes erleichtert. Da die Ausscheidung des resorbirten Präparates vorzugsweise durch den Harn erfolgt, so ist bei bestehenden Nierenerkrankungen die grösste Vorsicht nöthig. Ebenso muss aber logischerweise auch die gleichzeitige Verwendung anderer Stoffe, welche hemmend auf die Nierenthätigkeit wirken, möglichst gemieden werden. Als bestes Antidotum bei constatirter Intoxication empfiehlt *Samter* das Bromkali, welches theils vermöge seiner Attractionskraft zum Jod, theils durch seine

sedativen Wirkungen auf das Nervensystem günstig einwirkt. Ich selbst habe keinen wirklichen Vergiftungsfall bisher erlebt bei ungezählten, im Frieden und in Feldlazarethen mit Jodoform behandelten Kranken und Verwundeten. Die Jodoformmethode ist die geeignetste zu Dauerverbänden.[1] Da ein Durchschlagen des Verbandes allein nicht, wie bei den übrigen Wundheilmethoden zum Wechsel bestimmt, bleibt als einzige absolute Indication hiefür septisches Fieber, welches des Häufigsten die Folge von Secretretention, von mangelhafter Drainage ist. Dass diese aber, wie bei allen Verbandmethoden, so auch beim Jodoformverbande, rasche Abhilfe peremptorisch verlangt, ist wohl selbstverständlich. Frisches, wiederholtes Jodoformiren beim Verbandwechsel ist entschieden zu tadeln, weil nicht nur unnöthig, sondern positiv schädlich. Seine grössten, unbestrittensten Triumphe feiert das Jodoform, wo es sich darum handelt, frische Wunden, welche in nächster Nähe oder innerhalb der natürlichen Körperöffnungen sich befinden, vor Sepsis zu schützen; also nach Operationen im Munde, im Mastdarme, in der Urogenitalsphäre. Hier leistet es, was die löslichen, flüchtigen Antiseptica absolut nicht leisten können, denn trotz der für septische Invasionen so gefährlichen Nachbarschaft bleiben unter Jodoform derlei Wunden streng und sicher aseptisch.[2]

c) **Behandlung nicht frischer Wunden.** Nicht frische Wunden sind nicht als aseptisch zu betrachten, die curative Behandlung dieser bezweckt somit in erster Instanz, sie zuvörderst aseptisch zu gestalten, dann erst, das eventuelle Wiederseptischwerden zu verhüten. Die Eigenschaften einer aseptischen Wunde machen entweder deren Heilung prima intentione möglich, oder doch deren Vernarbung secunda intentione, aber stets ohne septisches Fieber, ohne profuse Eiterung oder unter geringer Absonderung mehr wässeriger, schleimiger Natur. Jede profuse Eiterung, selbst das pus bonum et laudabile, ist im engeren Sinne mehr weniger als local septischer Zustand

---

[1] Ich pflege folgendermassen zu verbinden: Auf die wohlgereinigte Wunde selbst wird etwas Jodoformpulver gestaubt und darüber eine, die Wunde etwas überragende 4- bis 6fache Lage trockener Jodoformgaze gelegt. Ein in Carbolwasser gelegenes, den Umfang der Gazecompresse etwa 1 Centimeter überragendes Stückchen Guttaperchapapier occludirt diesen Verband — ich nenne ihn den inneren. Der äussere Verband wird aus hydrophilen aseptischen Stoffen in hinreichender Dicke und Ausdehnung angelegt — meistens Gaze oder Watte und Holzwollepolster — und mit Binden festgemacht. Schlägt der Verband durch, so acquirirt er trotz der Eintrocknung der Wundsecrete einen ekeligen Geruch und erfordert dann einen Wechsel. Ist Patient dabei afebril, so ersetze ich nur den äusseren Verband, der innere bleibt ruhig am Platze liegen. Nur dann wird auch der innere gewechselt, wenn Temperatursteigerung bemerkbar ist, oder wenn Drainrohre und Nähte zu entfernen sind, sonst nicht. So bleibt denn die Wunde oft wochenlang occludirt und der äussere Verband ist dennoch immer rein.

[2] Eine ganz besondere, specifische Eigenthümlichkeit des Jodoforms, auf welche mich *Heydenreich* zuerst aufmerksam machte, besteht darin: dem Silber einen Geruch nach Knoblauch, der lange anhaftet und schwer wegzubringen ist, zu ertheilen. Man soll daher stets dafür Sorge tragen, dass Jodoform nicht mit Silber in Berührung komme, dessen Benützung dann im Kranken intensives Ekelgefühl und selbst Nahrungsverweigerung erregen müsste. Wenn daher das Präparat in der Nähe des Mundes oder innerhalb der Mundhöhle Anwendung findet, lasse man silberne Bestecke beiseite und bediene sich stählerner Gabeln und beinerner Löffel. Selbst wenn Finger mit Jodoform verbunden und nicht sorgsam occludirt werden, nehmen die damit berührten Silberbestecke den ekelhaften Knoblauchgeruch an. Manche, angeblich als Intoxicationssymptom angesehene Nahrungsverweigerung mag einem derartig entstandenen Ekelgefühle ihren Ursprung verdankt haben.

geringsten Grades zu betrachten. Als höherer Grad der Sepsis gilt der zersetzte Eiter, als höchster der geschwürige Wundgewebszerfall. Die Erfahrungen der Praxis lehren, dass rein eiternde, granulirende Wunden zu septischen Localerkrankungen stärkeren Grades relativ weniger disponiren als frische oder nicht frische Wunden, welche dieses Stadium noch nicht erreicht haben. Es wird daher wohl zweckmässig sein, zunächst die Wundbehandlung ersterer, dann jene letzterer Natur zu besprechen und zuletzt noch jene Wunden in Betracht zu ziehen, bei denen septische Localerscheinungen höheren Grades bereits eingelegt haben.

Granulirend können Flächen- und Höhlenwunden sein. Die erste Aufgabe des Chirurgen: die Wunden aseptisch zu machen, wird erfüllt entweder mit löslichen oder mit relativ unlöslichen Antisepticis; die löslichen Antiseptica müssen etwas, aber nicht viel concentrirter angewendet werden als bei frischen Wunden, da es sich wohl um ein Aseptischmachen handelt, die Sepsis selbst aber nur schwach entwickelt ist. Man nimmt hiefür Carbollösungen in der Stärke von 3 bis 5 Procent oder Sublimat bis 2 pro mille, weiters Chlorzink 3 bis 6 Procent und wäscht damit die Wunde gründlich ab, bis jede Spur von Eiter verschwunden ist. Hat man die Wunde auf diese Weise desinficirt, so verhindert man eine eventuelle neuerliche Infection durch Deckverbände, wofür bei Flächenwunden auch **antiseptische Salben** dienlich sein können, da hierbei im Ganzen und Grossen ohnedem von Dauerverbänden abgesehen wird.

Zu Salbenverbänden, deren Austrocknung weniger leicht erfolgt, kann man irgend ein hierzu geeignetes Antisepticum wählen: Borsäure, Salicylsäure, Jodoform, Jodol etc. *Lister* gibt für erstere folgende Formel an: 1 Borsäure, 1 Wachs, 2 Paraffin, 2 Mandelöl, oder 3 Borsäure, 5 Vaselin, 10 Paraffin, weiters: 1 Salicylsäure, 6 Wachs, 12 Paraffin, 12 Mandelöl. Jodoformsalbe pflege ich zu verschreiben: 1 Jodoform, $^1/_2$ Balsami peruviani, 10 Vaselin. Gleich empfehlenswerth sind Salben mit Kalium oder Zincum sozojodolicum in 10 Procent Stärke. Im Allgemeinen diene zur Kenntniss, dass man beim Verschreiben antiseptischer Salben alle Fette meiden müsse, welche einer Zersetzung unterliegen könnten. Die bei der Zersetzung freiwerdenden Fettsäuren würden die Wunden reizen. Man nimmt also zur Salbenbereitung bloss neutrale Fette, welche einer Zersetzung nicht unterliegen. Dahin gehören: das Glycerin, das Lanolin, das Vaselinöl, das Vaselin und das Vasogen. Die Wahl unter diesen hängt ab von der gewünschten Consistenz der Salbe und von einer eventuellen Beigabe von Wachs oder Paraffin. Die Salben werden auf Lint, Leinwand, Gaze, Stanniol oder Guttaperchapapier gestrichen und auf die gereinigte Wunde gelegt. Darüber kommt ein Stück entfettete Watte, das Ganze wird mit einem cravattenförmig zusammengelegten Tuche oder einer Rollbinde locker gebunden. Es erscheint zweckmässig, die Verbände alle 24 Stunden, eventuell alle 48 Stunden einmal zu wechseln. Statt der Salben mag auch eine mehrfache Schichte trockener, oder mit gleichen Theilen Glycerin und Wasser befeuchteter Jodoformgaze aufgelegt werden unter luftdichtem Abschlusse, die dann längere Zeit an Ort und Stelle verbleiben kann. Ist die Granulation einmal bis zum Hautniveau vorgedrungen, dann entfernt man

die Salben und regt die Ueberhäutung an, entweder durch Anwendung leichter Aetzmittel, worunter dem Höllenstein der erste Platz einzuräumen ist, oder bei grossen Substanzverlusten durch Hautimplantationen, wovon später die Rede sein wird. Vor dem Lapisiren ist die Wunde zart abzutrocknen, nach dem Verschorfen mit auf Leinwand gestrichenem Seifenpflaster zu decken. Nichts ist schädlicher, als die lapisirte Wunde mit trockener Gaze oder gar mit Charpiebaumwolle zu decken; denn diese Stoffe verfilzen sich mit dem Schorfe zu einer starren, den Wundrändern anklebenden Decke, welche ihrerseits zu Secretverhaltungen führt. Der Verband jeder lapisirten Wunde ist nach 24 Stunden zu wechseln.

Bei eiternden Höhlenwunden ist nebst der Desinfection auch für einen wohlgeregelten Abfluss der ferneren Wundsecrete Sorge zu tragen. Ist der Abfluss mittelst Drainage möglich, so legt man an den entsprechenden Stellen weite Gummiröhrchen ein. Es gibt indess Höhlenwunden, welche aus anatomischen Gründen an ihren tiefsten Stellen nicht drainirt werden können, bei denen also der Eiter entgegen dem Gesetze der Schwere emporsteigen müsste, um abfliessen zu können. Eine Benützung der Capillarwirkung ist der Dicke des Wundsecretes halber nicht denkbar, es bleibt also in diesen Fällen nichts übrig, als die Höhlenwunde mit einer antiseptischen Flüssigkeit vollzugiessen, welche specifisch schwerer ist als das Wundsecrete. Diese hebt dann den Eiter, gerade so wie etwa Oel vom Wasser gehoben wird. Ich habe diesbehufs den **Einguss von Glycerin** empfohlen, welches specifisch schwerer als Eiter ist. Glycerin ist schon an und für sich antiseptisch, kann aber noch mit Antisepticis, namentlich mit Carbolsäure, in beliebiger Menge versetzt werden. Es hat nebstbei auch eine grosse Wahlverwandtschaft zu Wasser, und vermöge dieser entwässert es die Granulationen, wodurch ihr Stoffwechsel und ihre gewebsbildende Thätigkeit nur vortheilhaft angeregt und gesteigert wird. Diese wasserentziehende und belebende Wirkung des Glycerins tritt besonders eclatant hervor bei torpider und namentlich bei hydropischer Granulation, wenn diese eigenthümliche Beschaffenheit nicht von localen Circulationsstörungen, namentlich von Secretverhaltungen abhängig ist. Giesst man eine Wunde mit Glycerin voll, so empfindet der Patient zunächst ein Gefühl von localer Wärme, welches sich bis zu einem leichten, vorübergehenden Brennen steigern kann. Der unmittelbar nach dem Eingusse reine und blanke Glycerinspiegel fängt, wenn Secret in der Tiefe vorhanden, bald an sich zu trüben, ja manchmal sieht man eine förmliche Eitersäule sich in spiraligen Windungen durch die Masse des Glycerins aus der Tiefe emporarbeiten. Bald lagert dann auf dem Spiegel eine gelbe Eiterschichte, die man durch Nachgiessen von Glycerin zum Ueberfliessen bringt, bis die Glycerinoberfläche in der Wunde wieder rein und spiegelnd geworden ist. Sobald dies der Fall, ist man auch sicher, die Wundhöhle vollends gereinigt zu haben. Das eingefüllte Glycerin kann man ganz getrost in der Höhlenwunde belassen, man kann es aber auch ganz oder doch theilweise, durch Aufsaugung mittelst hydrophiler trockener Watte oder durch zweckmässige Lageveränderung des Körpertheiles entfernen. War die Wunde flaschenförmig, so muss der

halsähnliche Zugang durch ein entsprechend weites Gummirohr offen erhalten werden, da die Heilung nur von der Tiefe aus erfolgen kann und muss. Für Höhlenwunden eignen sich selbstverständlich keine Salben. Solche mit engen Ausmündungen füllt man, wie gesagt, mit Glycerin oder Jodoformemulsion, oder sonst einem suspendirten Antisepticum aus. Muldenförmige Höhlenwunden, welche frei zugänglich sind, können wie oberflächliche Wunden behandelt werden.

Noch ein Wort über enge canalförmige Höhlenwunden. Man nennt sie bekanntlich **Hohlgänge** oder Hohlcanäle, wenn sie blind endigen, **Fistelgänge**, wenn sie zu irgend einer Höhle führen und Abflusscanäle für die dort producirten oder nur angesammelten Secrete darstellen. Fistelgänge können exceptis excipiendis nur dann heilen, wenn der Abflusscanal, den sie darstellen, überflüssig geworden ist, müssen aber selbst dann nicht heilen, oder besser gesagt, sie können gleich den Hohlgängen aus verschiedenen, meistens mechanischen Ursachen nicht zur Vernarbung kommen. Wenn nun bei einem Hohlgange nicht operative Eingriffe behufs Schliessung vorgenommen werden, so kann man deren Heilung manchmal erzwingen durch Einlegen von **Jodoformstäbchen**. Je nach dem Quale des Ganges benützt man steife oder biegsame Stäbchen nach den Formeln: für biegsame Stäbchen: Jodoform und Gelatine qu. sufficit; für nicht biegsame: Jodoform 50, Cacaobutter 100, Olei amygdalarum q. suff. ut f. massa, oder: Jodoform 90, Gummi tragacanthae 8. Glycerin 2. Bei der Anwendung dieser Stäbchen diene als Regel: *a)* sie bis zum Grunde des Hohlganges einzuschieben, *b)* dessen äussere Ausmündung offen zu erhalten, bis die Heilung in der Tiefe vollendet ist, ansonst Secretverhaltung und sonach gerade das Gegentheil des Erstrebten erzielt wird. Namentlich wenn die Hohlgänge in fungösen Processen ihre Aetiologie finden, bewährt sich diese Methode sehr. Die Stäbchen zerfliessen im Wundcanal zu einem gelben Brei. Eine andere Methode, die sich aber nur manchmal bewährt, ist, wie schon früher erwähnt, das Einlegen eines aus Catgutfäden geformten Bündels in den Hohlgang. Der Umfang des Catgutbündels muss der Lichtung des Hohlganges entsprechen, ihn somit ganz ausfüllen. Conditio sine qua non für das Gelingen ist ein Verbleib des Bündels im Hohlgange, zu welchem Zwecke es alldort fixirt werden muss, ansonst es leicht herausschlüpft oder bei musculöser Nachbarschaft herausgepresst wird. Das fixirte Catgutbündel reizt mechanisch und regt durch die leichte Pressung, die es beim hygroskopischen Anschwellen auf die Wandungen des Hohlganges ausübt, lebhafte Granulationsbildung an. Die Granula selbst verzehren das Bündelchen und verwachsen dann untereinander. *Gluck* will Gewebslücken behufs rascherer Verschliessung mittelst Catgutknäuel entsprechender Grösse behandelt wissen und nennt diese Methode: resorbirbare aseptische Tamponade.

Eine aparte Besprechung gebührt den **Abscessen**. Ihrer Behandlung galten die ersten Arbeiten *Lister's* auf dem Gebiete des Wundverbandes. Er beabsichtigte schon bei der blutigen Eröffnung und dann während des weiteren Verlaufes, den Zutritt von Infectionskeimen zur Abscesshöhle zu verhüten. Man sollte zu dem Zwecke ein entsprechend grosses Leinwandläppchen, in 10procentiges Carbolöl

eingetaucht, über die Abscessbeule decken und deren Eröffnung unter dieser Decke vornehmen. Der Eiter sollte an den Rändern des Carbolläppchens abfliessen. Sodann bereitete man ein Stanniolplättchen vor, welches mit einer Pasta aus 10procentigem Carbolöl und geschwemmter gepulverter Kreide messerrückendick bestrichen war, und legte es, während das Oelläppchen gleitend weggezogen wurde schnell auf die Abscesslücke, so dass in der Zwischenzeit des Wechsels keine Luft zutreten konnte. Ueber dem Stanniolläppchen wurde ein Stückchen Watte mittelst eines Tuches oder einer kleinen Rollbinde festgemacht. Der nachträglich abfliessende Eiter rann unter der Stanniokdecke ab. Beim Verbandwechsel, der alle 24 Stunden erfolgte, wurde stets die gleiche Procedur eingehalten: Oelläppchen, Abstreifen des Stanniols, Entleerung des angesammelten Eiters durch zartes Streichen, dann wieder frisches Stanniolläppchen unter gleichzeitigem Abziehen des Oelläppchens. Auf diese Weise behandelt heilten Abscesse relativ aseptisch. Später wurde die Eröffnung unter dem Spray vorgenommen, der Schnitt mit Protectiv bedeckt, unmittelbar, oder erst nach dem ersten Verbandwechsel, und Carbol-Occlusivverband angelegt, mit oder ohne Anwendung gleichzeitiger Compression, mit oder ohne Drainage, je nach Bedarf. Bei kalten Abscessen wurde der krümmelige Eiter durch Ausspritzen der Höhle mit Chlorzinklösungen, 3- bis 6procentig, wenn möglich unter gleichzeitiger Ausschabung der schwammigen Abscessmembran sorglich entfernt, und dann erst, nach nochmaliger Auswaschung mit 3procentigem Carbolwasser, ein Carbol-Occlusivverband angelegt. Verbandwechsel nur beim Durchschlagen der Secrete oder bei auftretendem septischen Fieber. Einer eigenen, von *Gosselin* geübten Verbandmethode heisser Abscesse sei hier noch gedacht. Er machte einen nur 1 Centimeter langen Einschnitt und wusch dann die Abscesshöhle mit 90grädigem Alcohol aus. Unter einem Druckverbande soll die Heilung rasch erfolgen. Bei Verwendung von Jodoform ist die Abscessbehandlung einfacher. Kleine heisse Abscesse werden gespalten., in die entleerte Abscesshöhle ein Streifen Jodoformgaze eingelegt, welcher zum Theil aus der Wunde vorragt und statt eines Drainrohres dient; dann noch eine kleine Partie gekrüllter Jodoformgaze und ein beliebiger trockener oder feuchter Deckverband unter gleichzeitigem Luftabschluss. Bei kleineren kalten Abscessen wird die Auslöffelung der Abscessmembran vor dem Einlegen der Gaze gepflogen. Grössere buchtige Abscesse verlangen Jodoformemulsion in der Menge von 1 Kaffee- bis zu 1 Esslöffel. Grosse kalte Abscesse, welche auch unter antiseptischen Cautelen oftmals ein noli me tangere sind, können unter Jodoform auch ohne Spaltung zur Heilung gebracht werden. Ich pflege kalte Abscesse der Weichtheile oder solche in Gelenken (Synovitis tuberculosa) durch den Troisquart ohne Anwendung der Aspiration unter Verhinderung des Lufteintrittes nach Thunlichkeit zu entleeren; sodann werden einige Löffel Emulsion mittelst einer Spritze in die Abscesshöhle gebracht und hierauf die Troisquartcanüle entfernt. Auf die Stichwunde ein Klebepflaster, schliesslich leichtes Walken. Man erzielt, eventuell bei Wiederholung des Verfahrens oder nach spontan eintretender Fistelbildung, wesentliche Besserung, oftmal sogar Heilungen. *Bruns* gibt einer öligen Emul-

sion in der Formel: Jodoform 1, Olivenöl 10 den Vorzug. *Mikulicz* empfahl bei Arthrocace Injectionen von Jodoformätherlösungen; *Verneuil* solche bei kalten Abscessen.

Für venerische Lymphdrüsenabscesse ist von *Lang* eine alte, in Vergessenheit gerathene Behandlungsmethode wieder eingeführt worden, welche sich vortrefflich bewährt, indem sie eine wesentliche Abkürzung der Heilungsdauer bei schmerzlosem Eingriffe und Ausbleiben localer oder allgemeiner Reactionserscheinungen erzwingt und die Heilung ohne Bildung entstellender Narben erfolgt. Sie besteht in der Punction des Abscesses mittelst Bistouri und in der Auswaschung der mechanisch entleerten Eiterhöhle durch eine wässerige, $1/2$- bis höchstens 1procentige Lösung von Nitras argenti. Die Technik ist folgende: Nach chemischer Sterilisation der Hautdecke wird mit der Spitze eines schräggeführten Bistouri an der tiefsten Stelle der fluctuirenden Drüsenpartie eine kleine, 3 bis 4 Millimeter lange Perforationsöffnung gemacht und durch concentrisches Drücken und Streichen die Abscesshöhle thunlichst gründlich entleert. Das Drücken erfolge sanft, um nicht Blutung in die Abscesshöhle hervorzurufen. Hierauf wird in eine sterile, mit *Anel*'scher Canüle montirte gläserne Spritze die Silbersalzlösung eingesaugt und nach Einführen der stumpfen Canüle in die Abscesshöhle durch die Punctionsöffnung, der Inhalt entleert. Das Quantum des Injectum ist proportional der Grösse der Abscesshöhle. Die eingebrachte Lösung, welche nur ein leises, minutenlanges Brennen erregt, wird bei zugehaltener Punctionsöffnung gleichmässig im ganzen Bereiche der Geschwulst verstrichen, um alle Nischen und Buchten mit dem Medicamente in Berührung zu bringen, und sodann, mit Gewebsfetzen und coagulirten Flocken untermischt wieder herausgelassen. Die Punctionsöffnung wird nach Reinigung der Umgebung mit einem Stückchen Jodoformgaze bedeckt, darüber ein leichter Watteverband angemacht. Die weitere Behandlung erfolgt derart, dass in den Fällen mit reichlicher Eiterentleerung, in welchen eine noch fortschreitende Erweichung von Drüsensubstanz zu gewärtigen ist, täglich, sonst jeden zweiten Tag das inzwischen wieder angesammelte Secret neuerdings ausgepresst wird. Hierzu bedient man sich der erstangelegten Punctionsöffnung, deren Verklebung man mit einer Sonde lüftet. Nach dem Auspressen des Eiters wird die Silbersalzlösung wieder eingespritzt und nach leichter Walkung entleert. Diese für den Patienten ganz schmerzlosen Proceduren werden so lange wiederholt, als noch eiterige Secretion vorhanden ist. Wird das Secret endlich schleimig und hell, so legt man mittelst Gazebausch und Binde einen Compressivverband an, der eine bessere Annäherung der Decke an den Abscessboden bewirkt und dadurch die Anlöthung derselben wesentlich fördert. Wenn die Adenitis mit Periadenitis complicirt und der Tumor gross ist, werden zwei Punctionsöffnungen angelegt, und zwar an den distalen Polen des längsten Durchmessers. Nach Entleerung des Eiters wird ein längeres durchlochtes Gummiröhrchen durchgeführt und die bei den Einstichöffnungen vorragenden Enden mit einem Seidenfaden gegenseitig fixirt. Die Injection erfolgt durch die Einmündung des Röhrchens bei temporärem Verschluss der Ausmündung. Hat die Secretion nach wenigen Tagen nachgelassen, so wird, sobald sie schleimig und dünn

geworden, das Drain entfernt und ein Compressivverband angelegt. Sind mehrere, durch isolirten Zerfall von Drüsen bedingte, getrennte Abscesse vorhanden, muss natürlich jeder für sich punctirt und injicirt werden; ist die Umgebung der Zerfallsherde diffus infiltrirt, so wird die Punction der Eiterherde mit parenchymatösen Injectionen in den Entzündungswall combinirt, wozu 1 bis 2 Theilstriche einer *Pravaz*'schen Spritze an 2 bis 4 Stellen deponirt werden, und zwar von der 1procentigen Lösung. Es tritt eine Rückbildung der Phlegmone in wenig Tagen ein, unter schnellem Nachlasse der entzündlichen Erscheinungen und deutlicher Schrumpfung des Infiltrates. Bei hyperplastischen oder sogenannten strumösen Bubonen ist diese Behandlungsweise nicht angezeigt, sondern es tritt bei diesen die Indicatio extirpandi ein.

Nicht frische Wunden, welche aber das Stadium der Eiterung noch nicht erreicht haben und denen man eine septische Anlage zumuthet, müssen noch energischer desinficirt werden. Bei diesen fehlt der Granulationswall, die capillaren Lymphgefässe oder Intercellularräume sind vielleicht noch offen und in diese können die Microben schon eingenistet sein. Die antiseptischen Lösungen müssen demnach etwas concentrirter genommen werden, so dass sie oberflächlich selbst ätzend einwirken. Es empfehlen sich da 6- bis 8procentige Chlorzinklösungen. Damit diese länger einwirken, ist es ferner nicht genügend damit die Wunde nur abzuspülen, es müssen vielmehr mit den Lösungen getränkte Verbandstoffe auf die Wunde unmittelbar aufgelegt werden, id est ein feuchter antiseptischer Verband, wenn auch von geringerer Concentration. Nach 6 bis 12 Stunden lüftet man den Verband und besieht sich die Wunde genau. Glaubt man sie aseptisch gemacht, dann verfährt man ebenso als ob sie ab origine aseptisch gewesen wäre; ist man darüber noch im Zweifel, so wiederholt man die frühere Procedur. Wendet man Jodoform an, so empfiehlt es sich, das Pulver in das Wundgewebe mit dem Finger sanft einzureiben. Zweifellos **septische Wunden**, wo der Gährungsprocess sich durch missfarbigen übelriechenden Eiter oder gar durch Gewebszerfall kundgibt, müssen noch energischer behandelt werden. Solche Wunden verbieten nicht nur jeden Dauerverband, sondern sogar die Occlusion. Das zunächst zu Besorgende ist eine Zerstörung der oberflächlichen Wundschichte durch Caustica, wozu namentlich übersättigte, aufgeschüttelte Chlorzinklösungen 8- bis 10procentig sich am besten eignen, da Chlorzink nicht absorbirt wird. Chromsäure wird absorbirt und ist daher zu meiden, ebenso concentrirte Carbollösungen in Alcohol. Das Bedecken septischer Wunden mit Gipstheer (Calcar. sulf. anhydr. 100·00, Picis liquid. 15·0, oder Olei cadini 15·0) hat wohl nur den Zweck, den üblen Geruch der fauligen Wundsecrete zu mildern und zu dämpfen; ob dabei auch die schwachen antiseptischen Wirkungen des Theers einen directen Einfluss auf die schwer erkrankte Wunde selbst zu entfalten vermögen, ist wohl angenommen, aber nicht sicher erwiesen.

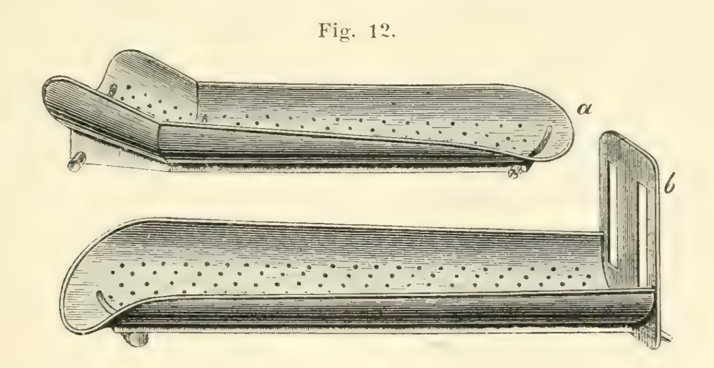
Phlegmonöse Entzündungen behandelt man zunächst durch zahlreiche lange Incisionen, welche das infiltrirte Gewebe bis ins Gesunde hinein offenlegen und den Abfluss der Jauche aus den Zellgewebsmaschen ermöglichen sollen. Da bei oft so grossartigen, weitverbreiteten

septischen Infiltrationen eine eindringliche Desinfection kaum ausführbar wäre, pflegt man die betreffenden Körpertheile entweder einer **continuirlichen Berieselung** mit löslichen Antisepticis zu unterziehen, oder sie ganz und gar im Wasserbade, also unter Abschluss der äusseren Luft zu behandeln. Die Berieselung stellt eine dauernde, continuirliche Desinfection der septischen Wunde mit in Wasser löslichen Antisepticis dar, sie erstrebt sonach eine Dauerwirkung des sonst flüchtigen Antisepticum und zugleich ein fortgesetztes Abschwemmen der infectiösen Wundsecrete. Circumscripte septische Flächenwunden habe ich oft genug auch durch einmaliges kräftiges Einreiben von Jodoformpulver binnen 48 Stunden rein gemacht. *Majewski* bedient sich mit Vortheil einer Salbe aus gelbem Quecksilberpräcipitat nach der Formel: Hyd. oxyd. flavi 25·00. Vaselin 100·00. Eine einfache Gazeschichte wird mit der Salbe bestrichen aufgelegt und darüber Sublimatgaze gebreitet, beziehungsweise bei Hohlwunden gekrüllt eingelegt. Der Salbenlappen soll die Wundränder nicht überragen. Der Verbandwechsel wird alle 3 bis 4 Tage vorgenommen. Nur bei schwerer Form und grosser Wundfläche sind leichtere Diarrhöen und etwas Salivation zur Beobachtung gelangt. An und für sich betrachtet, kann continuirliche Berieselung einen doppelten Zweck verfolgen; sie dient entweder als Abkühlungsmittel allein, oder sie wird zu antiseptischen Zwecken verwendet; im ersteren Falle wird mit kaltem Wasser allein irrigirt, im zweiten mit antiseptischen Lösungen; da diese aber gewöhnlich kalt zur Anwendung gelangen, so resultirt, dass bei der antiseptischen Irrigation auch die abkühlende entzündungswidrige Wirkung nebstbei zur Geltung gelangt. Die zu irrigirende Wunde wird nicht offen der Luft exponirt belassen, sondern mit einer dünnen Lage Gaze bedeckt. Diese dünne oberflächliche Decke hat den Zweck, zunächst äussere Fremdkörper, im Sommer namentlich Fliegen abzuhalten; dann dient sie aber auch zur gleichmässigen Vertheilung der auftropfenden Flüssigkeit. Man bedarf zur Irrigation zunächst eines Flüssigkeitsspenders, wofür ein grosser Irrigator, oder bei Heberbenützung auch ein sonstiger Behälter dient, den man oberhalb des Krankenlagers stellt oder bindet; sodann ein Zuleitungsrohr, welches die Flüssigkeit zur Wunde leitet; endlich eine Sammel- und Ableitungsvorrichtung für das verbrauchte Wasser. Da es bei ausgedehnteren Wundflächen erforderlich ist, dass die Flüssigkeit gleichzeitig an vielen Stellen niederriesele, so muss das Zuleitungsrohr an seinem Ende mehrfachen Ausfluss haben. *Starke* hat einen eigens construirten, gläsernen Röhrenapparat ersonnen, welcher zahlreiche Ausflussöffnungen besitzt. Entbehrt man eines Apparates ad hoc, so hilft man sich auf andere Weise. Ein dünnes, durchlöchertes Gummiröhrchen, welches man am Ende des Zuleitungsschlauches festmacht, kann im Nothfalle hierzu dienen, oder man bindet am Schlauchende einen Strang von dicken Baumwollfäden, deren Enden man dann auf die Gaze, welche die Wunde deckt, in divergirender Büschelform legt — caudae equinae ad instar. Durch die Capillarwirkung bringen die Baumwollfäden die Flüssigkeit überall hin, wo sie aufliegen. Der Zuleitungsschlauch wird stets über dem Körpertheile an eine Reifenbahre festgemacht, damit er nicht belaste. Als Sammelvorrichtung für das abfliessende Wasser dienen theils Lagerungskästen mit doppeltem Boden, theils Kautschuk-

betteinlagen, welche man derart richtet, dass das Wasser sich dortselbst ansammelt und in ein unterhalb der Lagerstätte gestelltes Gefäss abfliesst.

Dafür, dass der Kranke sonst trocken liege, muss stets gewissenhaft gesorgt werden. Beiliegende Zeichnung stellt die Lagerungskästen von *Caroff* (Fig. 12) dar für die obere und für die untere Extremität. Die obere Wand, die der zu irrigirenden Gliedmasse als Lagerstätte dient, ist aus Drahtgeflecht oder aus vielfach durchlöchertem Zinn, so dass die Flüssigkeit in das Gehäuse des Kastens absickern kann, aus dem sie dann durch ein Ableitungsrohr zum Abfliessen gebracht wird. Die Menge des jeweilig zufliessenden Wassers kann beliebig geregelt werden durch Benützung von Sperr- oder Quetschhähnen, eventuell auch durch festeres oder lockeres Zubinden des Zuflussrohres. Bei der antiseptischen Irrigation genügt ein recht langsamer Zufluss, ein Zusickern. Man nimmt hierzu schwache Lösungen von Salicylsäure, Thymol, hypermangansaurem Kali, essigsaurer Thonerde oder nach *Marc Sée* Alcohol von 30 Procent. Die Berieselung soll

Fig. 12.



ununterbrochen fortwirken, bis die Reinigung der Wunde wieder complet geworden ist. Als Ersatz für die Berieselung könnte auch eine continuirliche, oder sonst sehr häufig wiederholte Anwendung eines gut und lange functionirenden Dampfspray benützt werden. Während der Zerstäubung, die kräftig und in möglichster Nähe der Wunde erfolgen sollte, müsste die Wunde ganz offen, ohne jede Bedeckung gelassen werden; nur in den Ruhepausen wäre sie mit dem gleichen Antisepticum zu decken, welches zur Bedienung des Spray genommen wurde. Da Carbolsäure oder Sublimat bei so langer Einwirkung denn doch nicht als ganz unbedenkliche Antiseptica zu betrachten sind, so würde die Benützung der Salicylsäure, des Thymols oder des Eucalyptusöles den Vorzug verdienen. Das Eucalyptusöl als Spraybeigabe wird besonders von *Kesteven* empfohlen.

Das laue **Wasserbad** zur Behandlung phlegmonöser Processe kann je nach der Körperregion als Vollbad oder als Localbad Anwendung finden. Da der so behandelte Kranke bestimmt ist, oft viele Tage lang im Wasserbade zu verweilen, müssen die betreffenden Wasserrecipienten auch jene Bequemlichkeiten in sich bergen, welche überhaupt einen Dauerverbleib möglich machen. Für Vollbäder dient das

von *v. Hebra* für Verbrennungen erdachte Wasserbett, id est eine grössere Kupferblechwanne, in welche ein Gurtenlager mit Kopfstütze schwebend befestigt ist; für Localbäder zweckentsprechende Arm- und Bein-Badewannen *(v. Langenbeck)*, in denen die betreffenden Extremitäten auf Gurten suspendirt werden. Dem Badewasser können Antiseptica nach Gutdünken beigemischt werden. Besässe der im Bade weilende Kranke drainirte Höhlenwunden, so wäre nicht zu vergessen, die Wundsecrete mittelst Durchspülung regelmässig zu entleeren, denn im Wasser kann es auch zu Secretverhaltungen kommen, da der Wasserdruck die spontane Secretentleerung zu behindern vermag.

Bei den schwersten Localformen der Sepsis, jenen der **Wunddiphtheritis** oder Nosocomialgangrän, welche heutzutage glücklicherweise vom Schauplatze chirurgischen Wirkens verschwunden und von der jungen Aerztegeneration kaum dem Namen nach gekannt sind, müsste, falls die Antisepsis, namentlich das Chlorzink im Stiche liesse, zum mächtigen remedium der Alten, zur Glühhitze gegriffen werden. Ausserdem könnte die septische Infiltration der Nachbargewebe durch parenchymatöse Einspritzungen von antiseptischen Lösungen, am besten wohl durch 2procentiges Carbolwasser, bekämpft werden. Diese Einspritzungen sind concentrisch zur Wunde vorzunehmen und die Einstichspunkte für die Hohlnadel stets in die gesunde Nachbarschaft zu verlegen. *Hüter*, welcher diese parenchymatösen Gewebsinjectionen präconisirte, nahm vielfach durchlöcherte Hohlnadeln, damit die injicirte Flüssigkeit an vielen Stellen zugleich in das Gewebe eindringe.

DRITTER ABSCHNITT.

Elementar-Operationen.

I. Capitel.

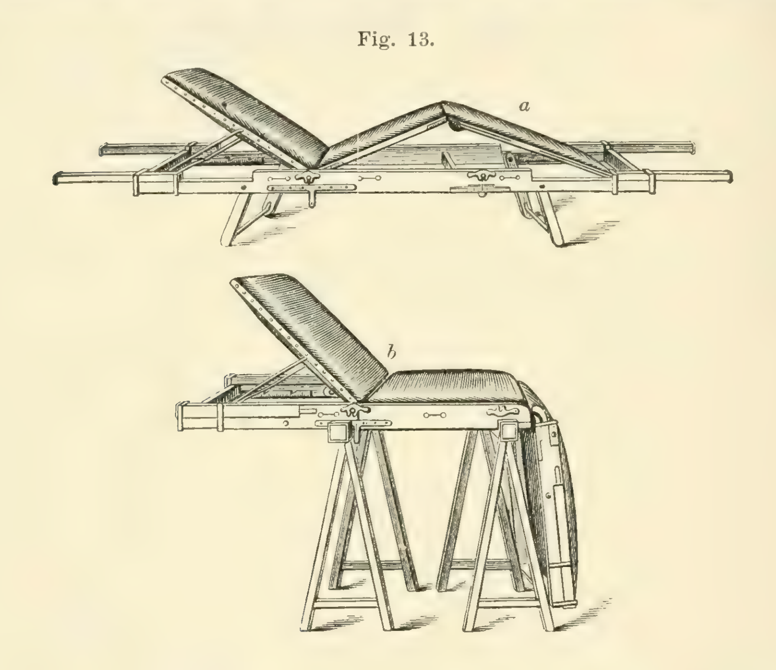
Vorbereitungen zur Operation.

Alle, selbst die complicirtesten Operationen stellen eine Reihenfolge dar von elementaren Eingriffen; jene repräsentiren quasi das Wort, diese die Buchstaben. Bevor der Chirurg sich anschickt, das betreffende inhaltsvolle Wort auszusprechen, welches für den Kranken die Hilfe, das Heil bedeuten soll, muss er manche Vorbereitungen treffen, damit das Wort auch seiner Bedeutung nachkomme. Zwei der wichtigsten Vorbereitungen: die Narcose und die antiseptische Prophylaxe, sind schon abgehandelt worden, zu welcher es wohl auch gehört, dass Operateur und Assistenten frischgewaschene leinene Operationsröcke anziehen nebst einer sterilisirten Schürze, deren Brustlatz bis zum Halse reichen sollte; ferner ist es empfehlenswerth, wenn der Operateur und sein erster Gehilfe mit leinenen Mützen ihre Köpfe bedecken, damit beim Vornüberneigen nicht etwa Schuppen vom Haarboden auf das Operationsfeld fallen; es verbleiben indess noch einige andere, immerhin auch sehr wichtige Massregeln, welche in Folgendem zur Sprache kommen sollen. Zunächst wäre die jeweilige **Lagerung** des zu Operirenden zu berücksichtigen. Dass diese so gewählt werden solle, dass sie dem Operateur die grösste und bequemste Zugänglichkeit zum Operationsplanum verschaffe, ist selbstverständlich. Im Allgemeinen kann der Kranke während der Operation entweder sitzen oder liegen. Zum Sitzen ist ein starker, mit steiler hoher Lehne ausgestatteter, ungepolsteter, nicht auf Räder gestellter Sessel zu verwenden. Im Liegen können sieben verschiedene Hauptstellungen eingenommen werden, deren jede verschiedene Gradationen zulässt; sie sind: 1. Horizontale Rückenlage mit gestreckten, parallelen oder auseinander gehaltenen Beinen bei horizontalem, erhobenem oder hängendem Kopfe. 2. Horizontale Rückenlage mit

angezogenen, d. h. im Knie- und Hüftgelenke gebeugten, parallel oder divergent gehaltenen Beinen. 3. Rückenlage mit Beckenhochlagerung. 4. Seitenlage mit gestreckten Beinen. 5. Seitenlage mit angezogenen Beinen. 6. Horizontale Bauchlage, ganz oder halb. 7. Knie-Ellbogenlage.

Es war schon im ersten Abschnitte davon die Rede, dass zur Narcose behufs Vornahme grösserer und längere Zeit in Anspruch nehmender Operationen, das Verweilen des Kranken im Bette nicht zweckmässig sei, sondern dass man hierzu einer eigenen zweckentsprechenden Lagerstätte sich bedienen soll. Derartige ad hoc construirte Lager nennt man **Operationstische**. Man verlangt von ihnen hauptsächlich, dass sie die entsprechende Höhe besitzen und nicht zu

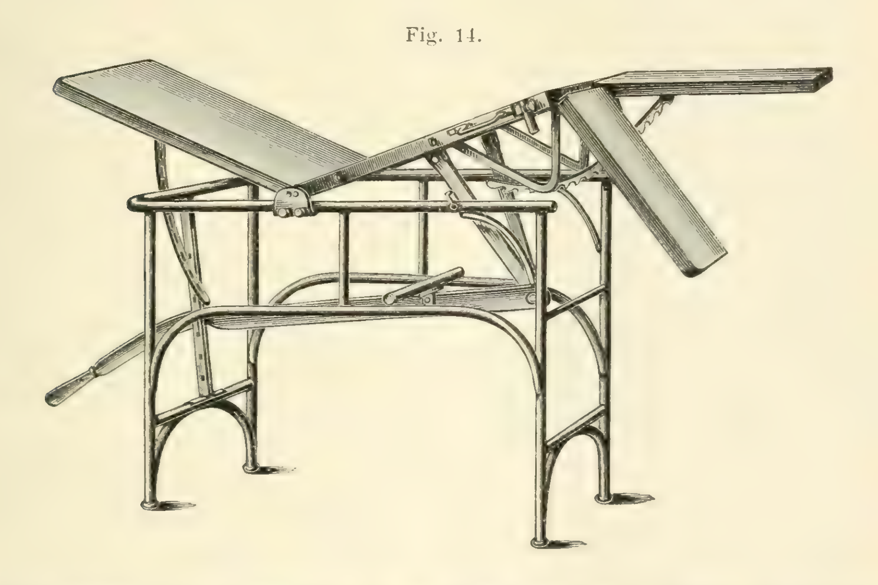
Fig. 13.



breit seien, denn für Operateur und Assistenten ist nichts ermüdender und störender als mit weit vorgestreckten Armen zu arbeiten. Der Tisch soll also nur jene Breite besitzen, welche zur bequemen Lagerung des Patienten genügt, nicht mehr. Eine stellbare Kopfstütze ist nothwendig, Fussstützen sind entbehrlich. Zweckmässig ist es ferner, wenn der Tisch sich schnell verkürzen lässt, was durch Abklappen des Fusstheiles geschieht. Bei vielen Operationen an den Beinen und zum Anlegen von Verbänden dortselbst, ist es des öftesten geradezu unentbehrlich, die Beine vom Becken ab frei in der Luft zu haben, id est von Gehilfen in dieser Lage halten zu lassen. Auch bei den oberen Gliedmassen ist dies nothwendig, daher diesbezüglich die Schmalheit des Tisches erwünscht. Wäre er breit und nicht abkürzbar, so müsste der Kranke stets in die gewünschte Lage erst gerückt und geschoben werden. Die Stellbarkeit zu einem planum inclinatum

duplex und zur Beckenhochlagerung ist für viele Operationen oftmals sehr erwünscht. Das Uebertragen des Patienten vom Bette zum Operationstische und wieder retour ist, wenn das Operationszimmer etwas entfernter ist und man nicht besonders kräftige Leute zur Hand hat, welche den Kranken auf ihren Armen zu tragen vermögen, etwas complicirt. Man vergesse weiter nicht, dass Operirte das Zusammengeklapptwerden, wie dies beim Tragen durch Menschenhände ja meistens geschieht, nicht gut vertragen. In derlei Fällen muss das Uebertragen mittelst einer Tragbahre stattfinden, und dann steht dem Kranken eine vierfache Lageveränderung bevor. Er wird nämlich gehoben von seinem Bette auf die Tragbahre, von dieser auf den Operationstisch und ebenso zweimal wieder in umgekehrter Reihenfolge zruück. *J. v. Mundy* hat die vortreffliche Idee gehabt, eine Tragbahre construiren zu lassen, welche zugleich auch als Operations-

Fig. 14.



tisch dient. Fig. 13 *a* stellt sie als Tragbahre mit Füssen und Handhaben dar in der Stellung eines triclinium; Fig. 13 *b* als Operationstisch mit abgeklapptem Fusstheil. Dient sie als Operationstisch, so wird sie einfach auf zwei Holzschragen gestellt, deren Höhe der Operateur entsprechend der eigenen bemessen kann; sie erlaubt auch, wie Figur zeigt, nebst der horizontalen Lage die Herstellung eines planum inclinatum duplex seu triclinium in irgend beliebigen Winkeln. Endlich lässt sich die Trage ganz zusammenklappen und kann in Folge dessen und ihres geringen Gewichts von 24 Kilogramm sammt den Schragen von Jedermann leicht und ohne Antrengung selbst auf weite Distanzen getragen werden. Auch kann sie in oder auf jedem Wagen, ja auf jedem Kutschbock Platz finden. Nimmt man noch den Umstand der relativen Billigkeit in Rechnung, so kann man diese *v. Mundy*'sche Operationstrage namentlich Landärzten und Feldchirurgen empfehlen, aber auch für eine chirurgische Stadt- und

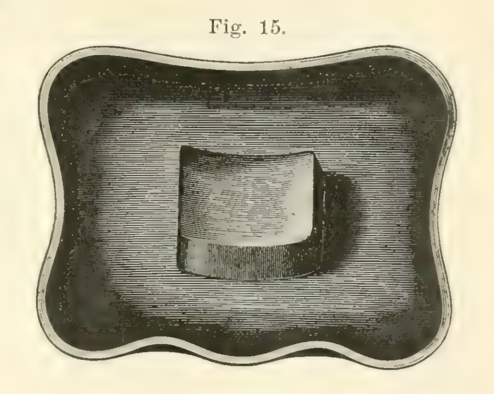
Hospitalpraxis dürfte sie sich vollends bewähren. Ich benützte sie vollends 20 Jahre zu meiner grössten Zufriedenheit. Gegenwärtig verlangt man von einem mustergiltigen Operationstische noch, dass er leicht zu reinigen und aseptisch herstellbar sei; ferner, dass er von antiseptischen Flüssigkeiten nicht angegriffen werde und endlich, dass eine Beckenhochlagerung dem darauf liegenden Kranken im Augenblicke gegeben werden könne. Man construirt demnach Tische aus Zinkblech mit oder ohne Glasplatten. Nach dem Vorbilde der *Mundy*-schen Trage habe ich einen Operationstisch aus Eisenblech construiren lassen, der in Fig. 14 dargestellt ist. Das Fussgestelle ist statt einfach, doppelt, so dass das Freilegen nur einer Extremität allein möglich ist. Durch ein einfaches Senken der Hebstange lässt sich im Augenblicke eine Beckenhochlagerung ausführen in jedem Winkel, der zweckentsprechend däucht. Auch Beinstützen lassen sich an den seitlichen Ecken des Mitteltheiles anbringen zur Freilegung der Genital- und Mastdarmgegend, beziehungsweise zu Lagerung 2.

Der Körper des Patienten soll während der Operation warm und trocken gehalten werden, natürlich mit Ausnahme des planum operationis, wo solches schwer möglich ist. Der Wärmeverlust schadet dem Kranken und vermehrt den schon durch den Act der Operation erregten Shock, welcher um so intensiver sich gestaltet, je empfindlicher der Körpertheil ist und je länger die Operation dauert. Es besteht der, in der Zeit vor der Narcose beliebte Chirurgenspruch: „Cito, tuto et jucunde" also noch immer zu Recht, da die Narcose den Operationsshock sicherlich kaum verringert. Nachdem *Wegner* auf experimentellem Wege gezeigt hat, wie äusserst nachtheilig eine Abkühlung des peritoneum sei, ist man namentlich bei Operationen innerhalb des Bauchcavum oder in dessen unmittelbarer Nähe äusserst vorsichtig geworden, operirt in wohlgeheizten Localitäten und bedient sich keiner oder nur gewärmter Flüssigkeiten. Wenn nun auch bei andersortigen Operationen solche besondere Cautelen nicht in dem Masse nothwendig sind, so diene es doch als Regel: den Körper des Kranken durch warme Bedeckung zu schützen, wozu gewärmte Leinentücher oder Flanellstoff zu wählen sind. Der Kranke darf nur im Nothfalle entblösst werden, namentlich bei Zufälligkeiten während der Narcose. Vor Nässe schützt man den Kranken durch Unterbreiten von Kautschuktüchern. Weiters ist es immer zweckmässig, vor dem Beginne der Operation dem Kranken die Blase entleeren zu lassen und ihm am Vortage zu Stuhl zu verhelfen. Die Entleerung das Darmcanales ist bei allen eingreifenderen Operationen überhaupt wichtig, damit der Operirte die zur Heilung der gesetzten Verwundung so überaus nothwendige Körperruhe nicht schon in der ersten Zeit, durch Stuhlabsetzen gestört bekomme; auch verursacht die retentio alvi bekanntermassen Temperaturssteigerungen. Das Waschen und Desinficiren des einer Operation zu unterziehenden Körpertheiles geschehe entweder vor oder erst nach eingetretener Narcose, nie während diese sich vollzieht. Es ist weiters zweckmässig, diese Proceduren nicht am Operationstische selbst, sondern wenn möglich auf einem anderen Tische zu absolviren, weil die Unterlage durch das Abspülen mehr minder nass wird, und erst den gewaschenen Kranken auf den trockenen, mit einem sterilisirten Leintuche bedeckten Opera-

tionstisch zu lagern und mit warmen sterilen Leinen zu decken. Für Waschungen des Stammes empfehlen sich zur Aufnahme des Spülwassers eigene grosse Blechtassen, auch **Beckentassen** genannt (Fig. 15).

Eine fernere, äusserst wichtige Sorge ist, dem Kranken während der Operation jeden stärkeren Blutverlust möglichst zu ersparen. Man erzielt dieses Postulat durch Hervorrufung von **localer temporärer Blutleere**. Bei operativen Eingriffen an den Extremitäten geht man so vor, dass man zuvörderst das in einer Extremität, oder in einem Extremitätsabschnitte momentan befindliche Blut zurückdrängt, und wenn dies geschehen, dass man dortselbst den Kreislauf für eine gewisse Zeitperiode hemmt. Der so behandelte Körpertheil wird dadurch blutleer gemacht. Das Zurückdrängen des Blutinhaltes einer Gliedmasse in das centrale Gefässnetz kann auf zweifache Weise hervorgerufen werden: durch **Compression** und durch **Elevation**. Ersteres Verfahren war zwar in seiner Grundidee schon in früherer Zeit bekannt, nur bediente man sich hiefür fest angelegter Leinenbinden und führte es höchst selten und ausnahmsweise aus. Es ist *Silvestri's* und *Esmarch's* Verdienst, 1873 durch Einführung elastischer Binden die Technik des Compressionsverfahrens vervollkommnet und es dadurch zur Methode erhoben zu haben. Es besteht in Folgendem: man umwickelt mit einer von Tour zu Tour fest angezogenen Gummibinde, **Anämisirungsbinde,** die Gliedmase von ihrer äussersten Peripherie an bis weit über das Operationsplanum hinauf, so dass die einzelnen aufsteigenden Touren sich gegenseitig randständig decken. Durch diese festgespannte elastische Binde wird alles Blut centralwärts zurückgedrängt. Am Ende der Binde wird die Extremität sodann mit einem circulär fest angelegten, mehrfach umwickelten Gummischlauch, **Constrictionsschlauch,** umgeben und dieser festgemacht. Sitzt er, dann rollt man die Binde wieder ab. Die Befestigung des Schlauches erfolgt entweder durch Haken und Ringe, welche an den beiden Schlauchenden angebracht sind oder durch Einklemmen der Schlaucharme in metallene Hohlkehlen. *v. Langenbeck* hat die Anwendung des Schlauches widerrathen, da dieser seiner runden Form wegen die umschnürten Gewebstheile zu stark quetschen mag. Er substituirte dem Constrictionsschlauche eine **Constrictionsbinde,** welche von *Nicaise* aus elastischem Stoffgewebe mit Haken und Ringen versehen hergestellt wurde. Die *Nicaise*'sche Binde ist zwar sehr zweckmässig, bequem und handsam, hat aber den Nachtheil, dass sie schwer zu reinigen ist und bald verdirbt. Ich verwende deshalb eine 4 Querfinger breite, $1\frac{1}{2}$ Millimeter dicke Binde aus reinem Kautschuk, welche ebenso benützt wird wie die *Nicaise*'sche und dabei den Vortheil hat, nach jeweiliger Verwendung stets sorgfältig abgewaschen und gereinigt werden zu können. Da nämlich die Constrictionsbinde bis nach vollendeter Ope-

Fig. 15.



ration an Ort und Stelle zu verbleiben hat, so erklärt es sich, dass sie des Oefteren trotz alles Schützens mit Blut besudelt wird. Die Sicherung meiner Constrictionsbinde geschieht durch ein Bändchen, welches um die in mehrfachen Decktouren festumwickelte Binde geführt und geknotet wird, oder durch eine Metallklammer. Der Schlauch ist und bleibt dagegen unentbehrlich, wenn die Constriction oberhalb des Schultergelenkes angelegt werden soll. Man zieht dann, nachdem die Anämisirung der betreffenden oberen Extremität bis zur Achselhöhle vorgenommen wurde, den Schlauch unter die Achsel, kreuzt ihn auf der Schulterhöhe und lässt die festgespannten Enden von einem kräftigen Gehilfen fixiren, und zwar den vorderen Schlauchtheil nahe dem Schlüsselbeine, damit die Excursionsfähigkeit des Brustkastens nicht leide. Natürlich ist eine solche Compression der Axillaris nur so lange wirksam, als die feste Unterlage, gegen welche man das Gefäss abplattet — das caput humeri — erhalten bleibt. Wird, wie bei der Auslösung des ganzen Armes aus dem Schultergelenke, der Oberarmkopf entfernt, so hört auch im gleichen Momente die Compression auf und der Schlauch rutscht ab. Bei der Constriction oberhalb des Hüftgelenkes ist statt des Schlauches auch eine Gummibinde verwendbar, welche man in Spicatouren um das Becken führt, nachdem man, entsprechend dem Verlaufe der arteria iliaca, einen festen Gegenstand — etwa einen stramm gewickelten Bindenkopf — als Pelotte untergelegt hat.

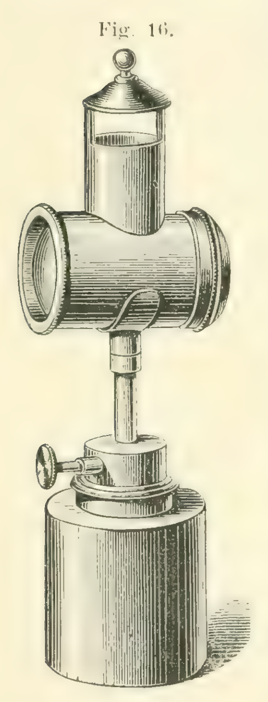
Doch kommen wir zur Anämisirung zurück, und fragen wir uns: wie lange kann eine Gliedmasse anämisirt erhalten werden, respective wie lange darf die Constrictionsbinde angelegt bleiben, ohne das Leben des Theiles zu gefährden? Die Antwort darauf lautet: mindestens eine volle Stunde, also mehr als hinreichend für die Dauer einer Operation. Der künstlichen Blutleere bedient man sich aber nicht nur bei Operationen, sondern auch bei acuter, durch starke Blutverluste bedingter allgemeiner Anämie, wobei jene unheimlichen, von Krämpfen eingeleiteten tiefen Ohnmachten auftreten, welche einen nahenden Verblutungstod ankündigen. Es handelt sich in solchen kritischen Momenten darum, nach Hebung der Blutungsursache den Centralorganen, dem Gehirn und dem verlängerten Marke das wenige Blut zuzuführen, welches im Gefässsysteme überhaupt noch verblieben ist, auf dass sie ihre vitalen Thätigkeiten nicht einstellen. Man mehrt aber momentan die Gefässfülle einzelner Bezirke, wenn man andere minder wichtige temporär aus der Circulation schaltet. Dies geschieht durch ein abwechselndes Anämisiren einer, oder gleichzeitig beider oberer oder unterer Gliedmassen. Bedenkt man, dass jede Gliedmasse wenigstens 1 Stunde, eventuell auch doppelt so lange ununterbrochen anämisirt bleiben kann, und dass man die Anämisirung nach kurzer Erholung beliebig oft an den gleichen Körpertheilen wiederholen kann, so resultirt, dass man, wenn auch abwechselnd, so doch tagelang etwa den vierten Theil des Körpers aus dem Kreislaufe auszuschalten vermag und man dadurch hinlänglich Zeit gewinnt, um die drohenden Gefahren zu beschwören. *Esmarch* hat sogar die künstliche Blutleere beider Extremitäten durch $2^1/_4$ Stunden ohne Nachtheil unterhalten. Man nennt diese Procedur die **Autotransfusion.**

Auf die Frage, ob die Anämisirung als Blutsparungsmittel bei allen Operationen, wo sie überhaupt in Anwendung gezogen werden kann, auch angewendet werden darf, ist zu bemerken, dass sie nur dann nicht gepflogen werden soll, wenn am entsprechenden Theile septische Processe abspielen oder daselbst Venenthrombosen vorhanden sind. Es ist wohl klar, dass eine stramm angelegte Gummibinde nicht nur das Blut centralwärts in die Gefässe drängt, sondern auch Gewebsflüssigkeit aus- und zurückpresst. Es könnten demnach auch die local vorhandenen septischen Stoffe längs der Gewebsräume in die Lymphbahnen getrieben werden, mit folgender allgemeiner septischer Infection. Lägen die septischen Stoffe innerhalb von Knochenhöhlen, so stünde diese Gefahr weniger im Vordergrunde, weil die Knochenwände unnachgiebig sind und der Compression sich entziehen; allein auch in solchen Fällen ist es gerathener, sich ihrer zu enthalten. Kleine septische Herde, wenn auch in den Weichtheilen gelegen, lassen sich oft dadurch umgehen, dass man sie aus dem Bindendrucke schaltet, d. h. dass man die Anämisirungsbinde nicht über sie weiterführt. Jedenfalls wäre dabei eine gründliche Entfernung dieser kleinen Herde durch Ausschabung und nachträgliche Aetzung, trotz der Ausschaltung vorsichtshalber zu empfehlen. Ebenso werden kranke Gelenke übersprungen. Venenthrombosen könnten dem elastischen Drucke nachgeben, zerbröckeln und Embolien veranlassen. Auch bei sehr ausgebreiteten starken Quetschungen wäre die Bindenanämisirung wegen Gangrängefahr nicht angezeigt. Als Ersatz der Compressionsanämisirung dient bei nicht zweifellos dafür sich eignenden Fällen die **Elevationsanämisirung**, d. h. jene Blutleere, die man künstlich hervorrufen kann, wenn man eine Gliedmasse durch längere Zeit senkrecht elevirt erhält. Auch damit kann man das normale Blutcontigent einer Gliedmasse bis auf ein Minimum verringern. *Wolff* will nebstdem die Gliedmasse durch Irrigation mit 15grädigem Wasser abkühlen. Legt man dann an der Wurzel der elevirten Gliedmasse, oder an einer anderen peripheren Stelle derselben eine circuläre Constrictionsbinde an, so ist der Blutsparung hinlänglich Rechnung getragen. Am Stamme, am Halse und am Kopfe kann die künstliche Blutleere in dem bisher gedachten Sinne nicht Anwendung finden, höchstens könnte in der seitlichen Circumferenz des Schädels ein Theil dadurch anämisirt werden, dass man schmale Gummibinden mehrfach circulär anlegt und sodann eine oder die andere Bindentour durch Abheben und Umlegen lüftet. Sonst behilft man sich durch isolirte Compression, beziehungsweise durch Ligatur der zuführenden Hauptarterie. In kleine oberflächliche Bezirke kann man auch durch festes Andrücken von Ringen, beispielsweise einem Scherengriffe, eine Kreislaufsbehinderung erzwingen. In der Zeit bevor *Esmarch* die Hervorbringung der künstlichen Blutleere durch Benützung von Gummibinden ersonnen hatte, behalf man sich bei Operationen an den Extremitäten mit der Elevation und nachträglicher Digital- oder Instrumentalcompression der Hauptstämme, ja man benützte und benützt noch heute, beispielsweise bei Exarticulationen im Schulter- oder Hüftgelenke etc., noch hin und wieder auch die **Präventivligatur**. Bei Amputationen ist gegenwärtig hie und da sogar begonnen worden, die Constriction der Gliedmassen wieder aufzugeben, und zwar, wie wir später hören

werden, wegen den lästigen, schwer stillbaren Gewebsblutungen, welche jeder starken Umschnürung zu folgen pflegen; allein im Grossen und Ganzen bedient man sich ihrer dennoch wann und wo man es nur immer kann, da sie dem Operateur unvergleichliche Vortheile bietet. Seitdem man die Gummibinden kennt, sind auch die meisten der früher üblichen Compressionsapparate, die man Tourniquets nannte, in die chirurgischen Rumpelkammern gewandert. *Esmarch* hat sogar Gummibinden zu Hosenträgern verarbeiten lassen, damit man für den Nothfall eine Constrictionsbinde stets bei sich haben könne.

Für manche Operationen ist eine künstliche Blutleere nicht nur gegenangezeigt, sondern vielmehr eine **locale venöse Blutfülle** nothwendig; so bei manchen Operationen an oberflächlich gelegenen Blutadern, beim Aderlass, im ersten Acte der In- und Transfusion, bei der Blutaderunterbindung zur Heilung venöser Ectasien etc. Man ruft venöse Blutfülle hervor entweder durch eine solche Körper- oder Gliedmassenstellung, welche den venösen Rückfluss behindert, eventuell unter gleichzeitiger Mitwirkung von lauem Wasser, oder durch directe Absperrung des venösen Rückflusses mittelst central angebrachter Compression, welche aber nie so stark sein darf, um gleichzeitig auch den zuführenden arteriellen Hauptstamm abzuplatten, ansonst die venöse Blutfülle nicht in dem gewünschten Grade eintreten könnte. Man benützt demnach zur localen Behinderung des Rückflusses im Venensystem keine Gummibinden, sondern comprimirt mit dem Finger oder mit einer circulären, mässig fest angelegten, nicht elastischen Stoffbinde.

Fig. 16.



Als eine sehr wichtige Vorbereitung zur Operation gilt die **Sorge für entsprechendes Licht.** Bei Tagesarbeit ist hiefür nur eine zweckmässige Stellung des Operationstisches nothwendig, falls man nicht über Oberlicht verfügen kann; schlimmer ist es, wenn man gezwungen wird bei Nacht zu operiren, Wachskränze, Kerzen, ja selbst Laternenlicht müssen oftmals genügen. Vortheilhaft ist die Benützung von Reflectoren, welche das Licht verstärken. Recht empfehlenswerth ist ferner die kleine *Collin*'sche Lampe. Sie wird mit Petroläther gespeist und besitzt ein schliessbares Gehäuse, dessen concave Rückwand einen Spiegelbelag als Reflector, dessen Stirnwand eine Sammellinse trägt, welche die Lichtstrahlen parallelisirt und das Lichtbündel dadurch verstärkt (Fig. 16). Auch *Gaertner* hat eine Lampe angegeben, deren Lichtquelle eine Kerze ist und an der die Lichtstrahlen durch ein Glasstück parallelisirt und verstärkt werden. Alle Flammenlichter können aber nur bei senkrechter Haltung des Lichtträgers benützt werden, wobei die Lichtstrahlung beziehungsweise horizontal gerichtet ist. Handelt es sich jedoch etwa darum, in senkrechter oder stark schiefer Richtung einen Körpertheil zu beleuchten, und dies ist doch meistens der Fall wenn der Kranke liegt, so genügt das Flammenlicht

nicht, oder wenigstens nicht in dem Grade, als man oft nothwendig brauchen oder wünschen würde. Ist nun gar eine tiefe Höhle zu beleuchten, wozu oftmals nur ganz senkrecht einfallendes, intensives Licht dienen kann, dann fängt die schief oder horizontal gehaltene Kerze zu tropfen an, die Lampe russt, und beide können auf längere Zeit nicht dienen, denn sie löschen aus.

Ein Licht allein vermag nach jeder beliebigen Richtung zu beleuchten: **das elektrische Glühlicht.** Wenn die elektrische Beleuchtung einstens allgemeiner eingeführt sein wird, dann werden auch Spitäler ihrer nicht entbehren und die Frage, wie ein Glühlicht zu beschaffen sei, wird sodann gelöst sein. Heutzutage ist dies leider nicht überall der Fall.

II. Capitel.

Blutstillung.

In Folgendem soll nicht ausschliesslich von jener Blutstillung die Rede sein, wie sie sich am Operationstische abspielt, sondern von der Blutstillung überhaupt. Sie kann eine **temporäre** oder eine **definitive** sein; letztere besteht in einem dauernden Verschlusse des blutenden Gefässlumen, erstere in einer temporären Abplattung, Verlegung oder winkeligen Abknickung des betreffenden Gefässes, je nach Umständen und Localität. Bekannt ist die Eintheilung der Blutungen, je nach dem Quale und dem Caliber der verletzten Gefässe, in arterielle, venöse und parenchymatöse oder Gewebsblutungen.

Wir beginnen mit der Besprechung der gefährlichsten, der arteriellen Blutungen aus Stämmen und grösseren Aesten, insofern sie an den Gliedmassen vorkommen, und berücksichtigen zunächst nur die temporäre oder provisorische Blutstillung. Als erste Methode hiefür gilt die **Abplattung der Arterie.** Hiefür ist nothwendig ein äusserer adäquater Druck, welcher comprimirt und eine feste Unterlage, gegen welche das Gefäss gedrückt werden kann; letztere wird zumeist vom Skelet, eventuell vom Nachbargewebe abgegeben. Die drückende Gewalt kann nun mehrfacher Art sein. Zunächst der Fingerdruck, **Digitalcompression.** Hierzu kann man wieder zwei verschiedene Stellen wählen: entweder die Wunde selbst, Localcompression, oder eine centralere Stelle im Verlaufe der Arterie, Centralcompression. Erstere kann wieder eine directe oder eine indirecte sein; in beiden Fällen wirkt sie durch Abplattung des Gefässes und gleichzeitig durch Verlegung seines geöffneten Lumen. Bei der unmittelbaren Compression kommt der Finger in die Wunde selbst auf das blutende Gefässlumen zu liegen, bei der mittelbaren werden die Wundränder geschlossen und die Compression erst durch die Deckweichtheile oder mittelst Tampons ausgeübt. Zur Digitalcompression wird, falls man local vorgeht, nur eine Hand benützt, mit welcher man den blutenden Körpertheil derart umfasst, dass dabei der Daumen oder der Zeigefinger, nach Bedarf auch zwei und mehr Finger, mit ihren Endphalangen auf die Wunde zu liegen kommen. Comprimirt

man central, so nimmt man meistens beide Hände zu Hilfe, weil die Kraft dabei gesteigert werden kann, entsprechend und proportional der Mächtigkeit der die Arterie deckenden Weichtheile. Zum Auffinden des Gefässes dienen die anatomischen Daten und das Fühlen der Pulsationen; dass man richtig comprimire, beweist das Aufhören der Blutung. Man legt, indem man gleichzeitig den betreffenden Körpertheil mit zwei Händen womöglich umfasst, gewöhnlich beide Daumenglieder übereinander auf, drückt aber nicht mit beiden Händen gleich stark, sondern zunächst nur mit dem der Haut aufliegenden Daumen das Gefäss gegen die knöcherne Unterlage. Bald erlahmt die eine Hand und jetzt ist der Moment des Eingreifens für die zweite gekommen; nun drückt der zweite Daumen und benützt den ersten als passive Pelotte, während der betreffende Arm ausruht und neue Kraft sammelt, um einzuspringen, wenn der andere sich erschöpft hat. Nur so findet man Kraft, um längere Zeit hindurch unentwegt comprimiren zu können. Statt der beiden Daumen kann man auch die Zeige- und Mittelfinger beider Hände benützen, wobei das Umfassen des Gliedes selbstverständlich unterbleibt. Eine Variante der Compression ist die **Instrumentalcompression**, wobei man die Finger durch Instrumente oder Verbände ersetzt. Bei der Localcompression ersetzen die Finger ballenartig zusammengewickelte Verbandstoffe — **Tampons** — mit denen man die ganze Wunde ausfüllt — tamponirt — und die man dann mittelst circulären Bindentouren an Ort und Stelle fest angedrückt erhält. Um den antiseptischen Gesetzen zu genügen, sollten zu Tampons stets nicht nur reine, aseptische, sondern mit Antisepticis imprägnirte Verbandstoffe genommen werden. An Extremitäten ist es gerathen, nebst der Localcompression auch eine comprimirende Einwicklung des ganzen peripheren Gliedabschnittes vorzunehmen, damit dort keine Stauungserscheinungen zu Tage treten. Die centrale Instrumentalcompression kann die Arterie allein und deren nächste Umgebung, oder sie kann den ganzen Umfang der Gliedmasse gleichmässig treffen und demnach die Arterie nur mitcomprimiren. **Constriction. Die isolirte centrale Instrumentalcompression** ist, obwohl sie manche begreifliche Vortheile für sich hat, dennoch sehr umständlich, nicht immer ganz verlässlich und erfordert eigene, mehr minder complicirte Apparate — **Tourniquets.** Sie ist daher gegenwärtig ganz obsolet geworden, allgemein wird zur Constriction gegriffen. Der einfachste, überall herstellbare Apparat ist das sogenannte **Knebeltourniquet** von *Morel.* Man nimmt eine Cravatte (in Form eines Halstuches zusammengelegtes Sacktuch), bindet sie locker an einer von der blutenden centralwärts gelegenen Stelle, steckt dann zwischen Haut und Tuch den ersten besten festen Gegenstand als Knebel ein und dreht diesen nach Art der Kärrner zu, bis die Blutung steht. Um die Haut nicht in die Windungen des Tuches einzubeziehen, schiebt man unterhalb der Drehungsstelle eine scheibenförmige Platte ein — Pappe, Baumrinde, Filz, Leder etc. — und bindet den Knebel, damit er nicht wieder aufrolle, an Ort und Stelle fest. Von der Benützung der viel zweckmässigeren Constrictionsbinden aus elastischem Materiale war schon früher die Rede. Eine trockene, fest angelegte Leinenbinde, die man dann befeuchtet, könnte im äussersten Nothfalle auch zweckdienlich sein. Behufs **Compression der aorta** empfiehlt *Esmarch*, unter

das Kreuz des Patienten ein queres, den Unterleib jederseits wenigstens um Handbreite überragendes, flaches, an den Querenden concav ausgeschnittenes Brettchen zu legen, um welches man dann eine Gummibinde fest spannt. Die Gummibinde, welche den Bauch des Patienten kreuzt, drückt nun mit Macht eine untergestellte hohe Pelotte in den Unterleib und comprimirt dadurch. Eine Modification für die Aortacompression besteht in Folgendem: auf der Mitte eines langen Holzcylinders — länger als die Breite der Lagerstätte — wird eine Leinenbinde fest aufgerollt, so dass sie sich wie ein Rad zur Speiche verhält. Der Bindenkopf kommt auf die aorta, und die Speichenenden werden durch elastische Binden um die untere Fläche der Lagerstätte oder an einen dortselbst angebrachten Querstab festgebunden. Natürlich dass jeder Aortacompression eine sorgfältige Entleerung des Darmcanales vorausgeschickt werden muss und es erwünscht ist, dass die Bauchdecken nicht zu dick, nicht zu fettreich seien. *R. Davy* hat eine andere Methode angegeben, um die **arteria iliaca communis** zu comprimiren. Er nimmt einen Stab aus Ebenholz von 18 bis 22 Zoll Länge, sehr glatt gedrechselt und an einem Ende mit einer kolbigen, abgerundeten Verdickung versehen, welche mit der Endphalanx eines menschlichen Fingers einige Aehnlichkeit hat. Der Durchmesser des phalanxähnlichen, $1^{1}/_{2}$ Zoll langen Endtheiles beträgt $^{5}/_{8}$ Zoll, jener des Stiels $^{3}/_{8}$ Zoll. Dieses so geformte Instrument wird in den Mastdarm geschoben, das dicke Ende voran und schief bis zur Grube zwischen ileopsoas und Wirbelsäule geführt, allwo die arteria iliaca interna lagert. Indem man nun das extrarectale Ende des Instrumentes hebt, senkt sich das intrarectale und comprimirt das Gefäss gleich einer aufgedrückten Fingerphalanx. Als Hypomochlion fungirt der Uebergangswinkel des ramus descendens pubis zum arcus pubis inferius. Bei Erwachsenen soll dieser Hebel 9 Zoll tief eingeführt werden und trägt dessen Stiel eine in Zollen eingetheilte Scala, an der man die jeweilige Tiefe des finger- oder pelottenförmigen Theiles ablesen kann. *Davy* nennt sein Instrument **Mastdarmhebel** (rectal lever) und rühmt dessen, den localen Kreislauf hemmende Wirkung, die sich bei Hüftgelenksexarticulationen bewährt haben soll.

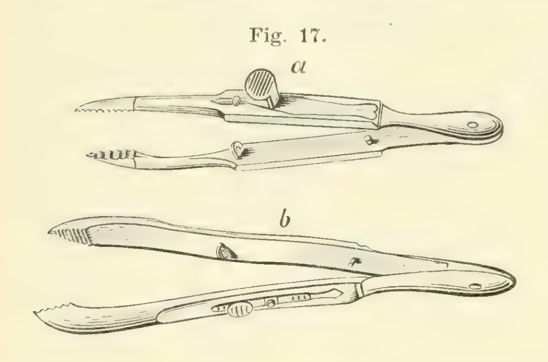
Die **winkelige Knickung** eines Arterienstammes wird durch forcirte Beugung der betreffenden Extremität herbeigeführt. Von einer Benützung dieser Methode zur definitiven Blutstillung im Sinne *Adelmann's* kann heutzutage wohl keine Rede mehr sein; als temporäres Blutstillungsmittel ist sie aber bei Mangel an Besserem immerhin zweckdienlich, falls die zutreffenden Gelenke sonst gesund sind. Der gewaltsamen Beugung wird zunächst das Gelenk oberhalb der blutenden Stelle unterworfen, so bei Blutungen am femur und Oberarm das Hüft-, respective das Schultergelenk, bei solchen am Unterschenkel und Vorderarm, beziehungsweise Fuss und Hand, das Knie- oder Ellbogengelenk, eventuell auch Fuss- und Handgelenk. Der gewaltsam gebeugte Extremitätstheil wird dann mittelst strammen, fest angelegten Binden in situ erhalten. Nur bei Blutungen am Oberarm ist das sonst selbstverständliche Verfahren insofern verschieden, als man behufs Abknickung der axillaris stets beide Arme so nach rück- und auswärts drehen muss, bis die Ellbogen sich am Rücken fast be-

rühren. In dieser, einer mittelalterlichen Tortur entsprechenden, unnatürlichen Lage müssen die Arme dann durch sorgsam geführte und gut überdachte Bindentouren festgebunden werden. Gut überdacht, denn was ist wohl natürlicher, als dass der Verletzte sich baldmöglichst aus seiner peinlichen Situation zu befreien strebt; dies aber sicher zu verhindern, ist der Zweck des Verbandes. Endlich wäre noch einer temporären Blutstillungsmethode bei Verletzungen der Gliedmassen zu gedenken: nämlich der **verticalen Suspension** oder passiven Elevation der entsprechenden Extremität, die für alle Blutungen, welcher Natur immer, passend ist. Bei Blutungen am Stamme kann als temporäres Stillungsmittel zumeist nur die Digitalcompression, respective die antiseptische Tamponade in Betracht kommen.

Die **definitive Blutstillung** kann nur in einer dauernden Verlegung der blutenden Gefässlumina — gleichgiltig ob Arterie oder Vene — bestehen. Die Mittel hierzu sind folgende:

a) **Die isolirte Gefässligatur.** Es ist sicherlich das beste und sicherste aller blutstillenden Verfahren und besteht darin, dass man das blutende Ende mit einer Sperrpincette isolirt fasst und es hierauf mit einem Faden zubindet.

Fig. 17.



Sperrpincetten nennt man klemmartige Instrumente, an den Spitzen gerifft oder gezähnt und mit Schluss- oder Sperrvorrichtungen ausgestattet. Die handlichste und gebräuchlichste unter den vielen verschiedenen Sorten ist die Sperrpincette von *Luer* (Fig. 17 *a*). Sie hat schmale Branchen, und solche sind stets besser als breite, weil sie das Sehfeld weniger verdecken, man also das Gefäss reiner zu fassen vermag. Die Pincette wird in die volle Hand genommen, die drei letzten Finger halten das Instrument in der Richtung gegen den Kleinfingerballen, der Zeigefinger legt sich halbgestreckt an die Seitenfläche einer Branche, während der Daumen den Knopf des Schiebers berührt. Ein Zurückschieben des Knopfes öffnet die Klemme, ein Vorschieben schliesst sie. Man benöthigt demnach zur Bedienung des Instrumentes nur einer Hand allein und dieser Umstand verschafft der Schiebervorrichtung den Vorrang vor allen anderen Sperrvorrichtungen, welche oft die Intervention zweier Hände erfordern. Zum isolirten Fassen und Ligiren eines durchschnittenen grösseren Gefässendes gehören zwei Hände und zwei Pincetten; die eine, welche man schreibfederförmig in die linke Hand nimmt, kann auch der Sperre entbehren, also eine einfache sogenannte anatomische Pincette sein. Mit dieser fasst man das Lumen schief zur Achse und zieht es vor; die rechte Hand, welche eine geöffnete Sperrpincette hält, greift nun ein und klemmt das vorgezogene Gefäss quer ab. Wäre die Arterie nicht rein, id est nicht frei von Gefässscheide und Nachbargewebe, so müsste man sie zuvörderst isoliren. Dies geschieht theils durch

stumpfes Abzupfen der Gefässscheide mit der Pincette, theils durch eigene Präparation mit Messer, respective Schere und Sonde, falls die Arterie tief im Gewebe stecken würde. Ist die Arterie abgeklemmt, dann lässt man die Pincette am Gefässe hängen und nimmt nun mit den freigewordenen Händen den Ligaturfaden. Dieser soll hinter dem gefassten Theile das Gefäss zubinden. Zu diesem Zwecke umgibt man es mit dem Faden hinter der hängenden Pincette, macht einen einfachen Knoten und zieht diesen fest zu, worauf man einen zweiten Schlussknoten bildet und ihn am ersten festknüpft. Den ersten Knoten doppelt zu nehmen, d. h. das eine Fadenende statt einfach, zweimal um das andere zu winden und eine Doppelschlinge zu bilden, war früher gebräuchlich — man nannte den Knoten einen chirurgischen. Er hatte den Zweck, das Aufgehen der festgezogenen Schlinge während dem Schürzen des Schlussknotens zu hindern. Bei etwas härterem Materiale, wie es das Catgut ist, hindert aber der chirurgische Knoten das Festziehen der Schlinge, auch lockert sich der einfache Knoten, wenn festgeschnürt, beim Catgut kaum, daher dieser genügt. Für ganz weiches, sehr glattes Unterbindungsmateriale verbleibt aber der chirurgische Knoten, wenigstens für minder geübte Hände, zu Recht. Nach dem Schürzen des ersten Knotens lässt man die Pincette abnehmen, während man die Schlinge stärker zuzieht, dann schürzt man den zweiten, eventuell einen dritten Knoten. Der Faden soll die Arterie fest umschnüren, damit die Innenhäute indirect durchtrennt werden und sich aufrollen können. Diese Regel gilt für gesunde, elastische Arterien; starre Rohre mit Kalkablagerungen in den Wänden vertragen ein gar festes Binden nicht, das spröde Rohr kann dadurch ganz durchschnitten werden. Das Leiten des Knotens zum Gefässe und das Knüpfen wird so vorgenommen, dass man die Fadenenden auf beide Mittelfinger aufrollt und anzieht, während beide Zeigefinger mit Unterstützung der Daumen den Knoten zum Gefässe hinschieben; oder Daumen und Mittelfinger fassen die Fäden, während die Zeigefinger allein den Knoten leiten. Bei ganz oberflächlichen Ligaturen kann man die Fadenenden auch zwischen Daumen und Zeigefinger fassen und nun direct festknüpfen. Bei oberflächlichen Wunden, wo das Gefässende frei zu Tage liegt und dem Auge zugänglich erscheint, ist das Umfassen des Rohres mit dem Faden ohne weitere Beihilfe leicht ausführbar; bei tiefen Wunden hingegen ist es oft nicht möglich, die Sperrpincette quer zur Gefässachse festzuklemmen, oftmals ist dies nur unter spitzem Winkel, ja selbst nur ganz parallel zur Achse möglich. Unter solchen Verhältnissen gestaltet sich das Herumführen des Fadens mit Umgehung der Pincettenspitze oft äusserst schwer und man läuft Gefahr, sie in die Fadenschlinge miteinzubeziehen. Um diesem Uebelstande, der die Unterbindung illusorisch macht, zu entgehen, muss der Assistent mit dem Nagel seines Zeigefingers die Pincettenspitze decken, auf dass sie nicht mitgefasst werde und der Faden, am Nagel gleitend, hinter diesem nur das Gefäss allein umschlinge. Man fasst zu solchem Zwecke das Instrument etwa wie beim Acte des Klemmens, nur dass man den Zeigefinger dabei etwas mehr vorgibt und die geschlossene Pincettenspitze am Ende seiner Volarfläche so andrückt, dass nur der Nagelrand über die Spitze hinaus reicht. Damit dies sicher geschehe, muss die Endphalanx rechtwinkelig

gebeugt werden. Um nun dieser, bei Anwendung der *Luer*'schen Pincette geradezu unentbehrlichen Assistenz auch entrathen zu können, hat man eine ganze Menge von Vorrichtungen ersonnen, welche das selbstständige Abgleiten der Fadenschlinge von dem Pincettenende ermöglichen sollen. Ich erwähne deren nur zwei, als der allerbesten. Fig. 17 *b* stellt eine solche Pincette nach *Hamilton* dar, ihre Branchen sind nicht gerade oder gar spitzzulaufend, sondern breit und etwas herzförmig gestaltet, so dass der Faden, einmal über die Stelle des grössten Querdurchmessers gebracht, beim Anziehen, an den schiefen Kanten und Flächen von selbst dem Ende zu und darüber hinaus abgleiten muss. Die Pincette hat nur den Nachtheil, das Gesichtsfeld etwas stärker zu verdecken, weshalb ein isolirtes Fassen des Gefässes schwerer gelingen dürfte. Das Anlegen solcher Instrumente geschieht auch nicht quer zum Gefässe, sondern mehr weniger in der Richtung zur Achse. Unter Beibehaltung der *Luer*'schen Form hat *Collin* eine

Fig. 18.

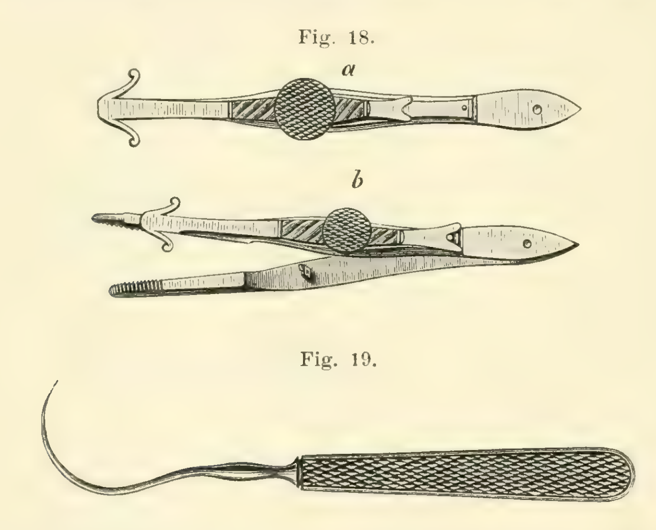


Fig. 19.

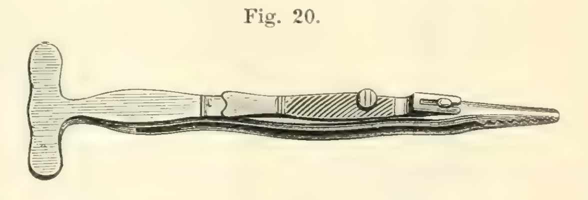
Pincette construirt, die ich für tiefe Unterbindungen bestens empfehlen kann. Fig. 18 erspart mir ihre Beschreibung.

Nach gepflogener Unterbindung wird die Pincette entfernt und die beiden Fadenenden einige Millimeter über dem Schlussknoten abgeschnitten; knapp am Knoten soll man die Fäden nie abschneiden, damit jener nicht aufgehe. Als Ersatz für Sperrpincetten können eventuell auch entsprechend grosse einfache spitze Haken dienen, mit denen man die Gefässwände an zwei gegenüber liegenden Puncten durchsticht. Der Ligaturfaden gleitet dann an der Rundung des Hakens ab und unterbindet das Gefäss; zu bemerken wäre, dass dabei der Haken gleich der Pincette stets entfernt werden müsse, bevor der Schlussknoten angesetzt wird; versäumt man dies, so erweist sich später die Unterbindungsschlinge als ungenügend fest. *Bromfield* und *Wollstein* haben eigene Arterienhaken angegeben (Fig. 19). Die Fadenschlinge verbleibt nun am Gefässe, bis sie resorbirt, beziehungsweise abgekapselt wird und inzwischen organischer Verschluss eingetreten

ist. Müsste man des Catguts entbehren, so könnte auch die Procedur der vorantiseptischen Zeit geübt werden, nämlich nur eines der beiden Fadenenden abzuschneiden und das andere, eventuell auch beide, beim Wundrande herauszuleiten, damit die Ligatur bei ihrem Abgange entfernt werden könne. Auf gleiche Weise wird bei der Unterbindung von Venen verfahren. Bei Verletzungen von Gefässen in der Continuität müssen beide Lumina, das centrale sowohl als das periphere, jedes für sich unterbunden werden, damit nach Herstellung des Collateralkreislaufes nicht retrograde Blutungen eintreten, aus dem Centrum bei Venen, aus der Peripherie bei Arterien. Waren die Gefässe nicht ganz durchtrennt, so empfiehlt es sich, sie vor oder nach Anlegung der Ligaturen ganz zu durchschneiden.

b) **Die Gefässtorsion** *(Amussat)* wird so ausgeführt, dass man das Gefässlumen in der verlängerten Richtung der Gefässachse mit einer Sperrpincette isolirt fasst und hierauf das Instrument etwa 2- bis 3mal um die eigene Achse dreht (Fig. 20). Bei dieser spiraligen Aufrollung ist, wenigstens bei stärker calibrirten Aesten stets erwünscht und zweckdienlich, wenn die Spiraltouren nur kurz ausfallen, da ihr Effect dann grösser sich gestaltet, daher es stets rathsam ist, das Gefäss zunächst vorzuziehen und es dann entfernt von der gefassten Partie zu fixiren, was am besten durch quere Klemmung geschieht. Man braucht also dazu auch zwei Pincetten; die vordere greift das Gefässlumen, wie früher erwähnt, und zieht das elastische Gefässrohr aus der Wunde heraus; am tiefsten Puncte klemmt man es dann quer und rollt hierauf das zwischen beiden gefasste Stück auf. Dabei werden intima und muscularis zerrissen, die sich dann vermöge ihrer Elasticität zurückziehen und einkrempen, wogegen die nachgiebige adventitia spiralig aufgedreht bleibt. Bei solchen Vorgängen wird die Ligatur entbehrlich. Obschon auch Gefässe vom Caliber einer cruralis auf solche Weise definitiv verschlossen wurden, benützt man doch die Torsion meist nur für kleinere Aeste, um sich die vielen Unterbindungen zu ersparen; also theils aus Bequemlichkeitsrücksichten, theils um weniger Unterbindungsmateriale in der Wunde zu belassen; sicherer ist und bleibt immer die Ligatur. Gegenangezeigt wäre die Torsion bei bestehendem Atherom.

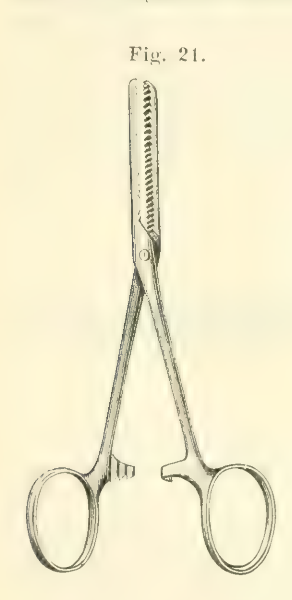
Fig. 20.



c) Die **Massenunterbindung** unterscheidet sich dadurch von der isolirten Gefässunterbindung, dass man entweder mehrere Gefässe zusammen, oder Gefässe nebst einem Theile des umgebenden Gewebes in eine und dieselbe Ligatur einbezieht. So pflegt man bei vielen Operationen kleine dünnwandige Venen, welche die Arterien begleiten, nicht zu isoliren, sondern das ganze Gefässbündel gleich unter Einem zu ligiren. Die Unterbindung von Gefässen sammt einer Partie des umgebenden Gewebes übt man bei kleineren Muskelästen, hauptsächlich aber vor der Durchtrennung sehr gefässreicher Stränge oder strangartiger Gebilde, so z. B. bei Netzsträngen, welche abgetragen

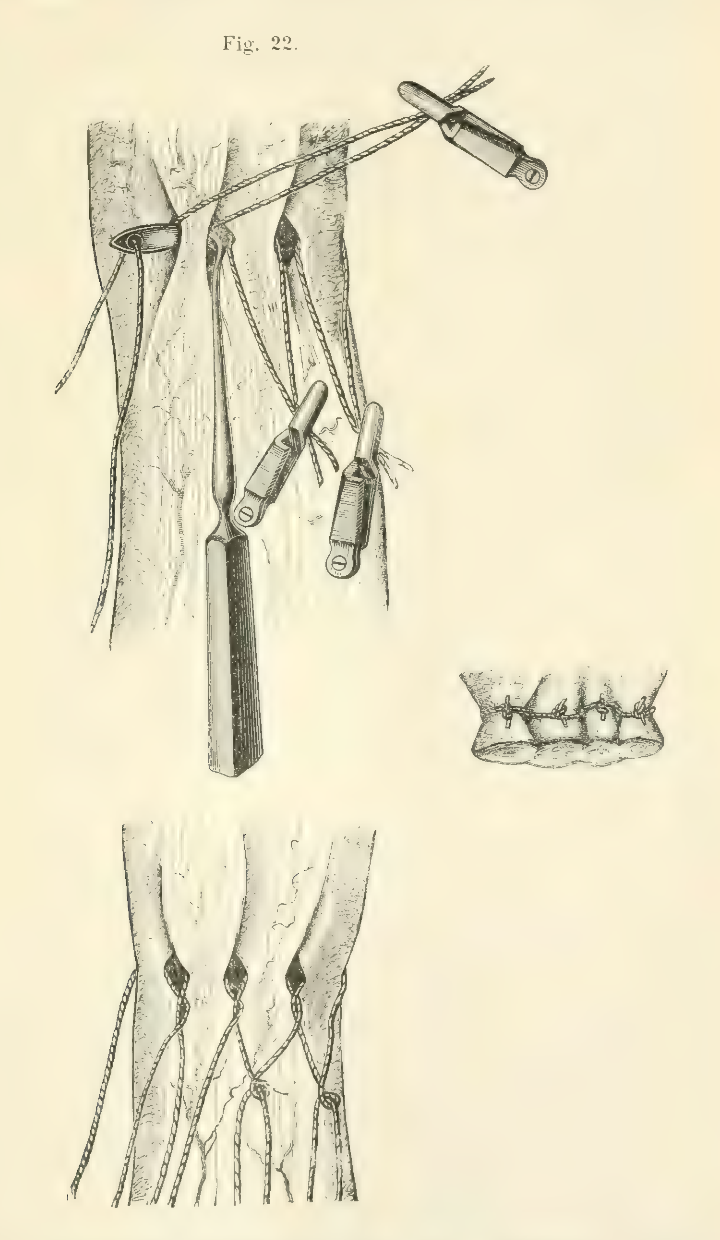
werden sollen, bei der Struma-Exstirpation, bei der Castration etc. etc. Bei derartigen Unterbindungen in der Continuität, welche meistens vor der Durchtrennung, also präventiv angelegt werden, bedient man sich seltener der Pincetten, sondern durchlöchert die Stränge an jenen Stellen, die ihres Gefässmangels wegen am geeignetsten hiefür erscheinen, mit einem spitzen, oder besser noch mit einem stumpfen Instrumente: also einer Nadel, einer Hohlsonde, Kornzange einem geöhrten Haken etc., und zieht dann durch die gesetzte Lücke den Unterbindungsfaden durch, um ihn so fest als thunlich zu knoten. So kann man partienweise sehr breite und mächtige Stränge ohne jede Blutung durchschneiden. Um Blutungen aus ihren peripheren Enden zu meiden, ist es in den meisten Fällen nothwendig, entweder Doppelligaturen anzulegen, zwischen denen dann die Trennung vorgenommen wird, oder wenigstens das periphere Ende temporär abzuklemmen und bis auf Weiteres abgeklemmt zu lassen. Bei dickeren Strängen wird die angelegte Ligatur manchmal in kurzer Zeit locker und demnach insufficient, obwohl sie anfänglich sehr fest gelegen hatte; es beruht dieses unangenehme Ereigniss auf einer rapiden Umfangsreduction des umschnürten Theiles in Folge von Flüssigkeitsverdrängung. Diesem Uebelstande vorzubeugen, haben *Péan* und *Billroth* empfohlen: vor Anlegung der Ligatur die Stelle, wo jene zu sitzen hat, früher gewaltsam einzuklemmen und die Ligatur erst in die dadurch hervorgebrachte Rinne oder Einquetschung zu verlegen. Fig. 21 stellt das hierzu gebräuchliche Klemminstrument dar. Sicherlich wird dadurch dem späteren Abschwellen vorgebeugt und die Festigkeit der Ligatur gesichert. Sind die Stränge gar zu mächtig und sehr gefässreich, unterbindet man besser partienweise und verfährt folgendermassen: mittelst Aneurysmennadel, welche man durch den Strang sticht, führt man den ersten obersten Faden durch, zieht nun den Faden aus dem Oehr der Nadel, fädelt einen frischen Faden ein, zieht nun die Aneurysmennadel aus dem Stichcanal und sticht sie in einer beliebigen Entfernung neuerdings durch das Gewebe des Stranges durch. So fortarbeitend und die Nadel stets in gleicher Richtung führend, kann man eine beliebige Serie von Fäden durch den zu unterbindenden Strang durchziehen. Je zwei entsprechende Fadenenden werden nun geknotet und damit die Interstitia zwischen den Schlingen nicht einreissen, nimmt man stets den einen Faden der nächstgelegenen Schlinge in den Klang mit ein. So gewinnt man eine beliebige Serie von ineinander geschlungenen Unterbindungsringen — **Kettenligatur**. Fig. 22. Bei Anlegung von Massenligaturen vermeide man möglichst das Mitfassen grösserer Nervenstämme, kleine Nervenfilamente, die sich vermöge ihrer Kleinheit und ihrer nicht genau präcisirten anatomischen Lage der Isolirung entziehen, werden mit unterbunden.

Fig. 21.



Man trachtet aber die Ligatur möglichst fest zusammenzuziehen, um dabei die wenig resistenten Nervchen ganz zu durchtrennen.

Fig. 22.



Auch in dieser Beziehung empfiehlt sich das *Péan*'sche Instrument, mit dem begreiflicherweise eine viel stärkere Kraft entfaltet werden kann als mit einer einfachen Ligatur. Als Unterbindungsmaterial nimmt man dann stärkere Nummern und den jeweiligen

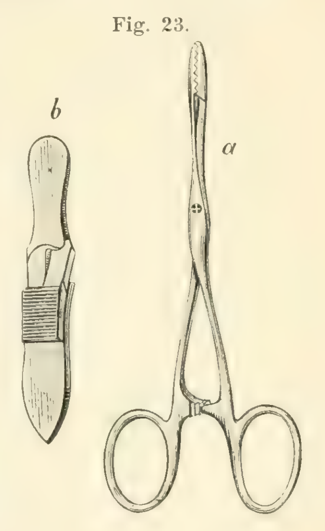
Faden in genügender Länge, damit er von den Händen gut angefasst und den schnürenden Fingern gehörig umwickelt werden könne. Das feste Zusammenschnüren mittelst Catgut möge in mehreren Reprisen und mit stetig zunehmender Kraftentfaltung vorgenommen werden, nie durch brüskes plötzliches Anziehen, ansonst der Faden leicht abreisst. Sollte das Catgut zu wenig Sicherheit bieten, so könnte auch eventuell der antiseptischen Seide der Vorzug eingeräumt werden, weil diese, wenn guter Qualität, der Zugkraft länger widersteht, ohne abzureissen. Man kann aber das Catgut doppelt nehmen und so ein resistentes Catgutband bilden. Jedenfalls gebührt ihm entschieden der Vorzug, wenn der unterbundene Strang versenkt werden soll. Verbleibt er oberflächlich, dann ist das Quale des Abbindungsmateriales gleichgiltiger.

Eine Abart in der Anlegung der Massenligatur bildet die **Umstechung**. Man bedient sich ihrer bei Unterbindungen in der Wunde, wie man zu sagen pflegt bei Unterbindungen in der Contiguität und wendet sie an wenn die blutenden Gefässe entweder nicht isolirt gefasst werden können, oder ihrer Zerreisslichkeit, respective Sprödigkeit wegen dieser Procedur nicht unterworfen werden dürfen; endlich in Fällen, wo nicht nur einzelne Gefässe bluten, sondern vielmehr ein ganzes Convolut unentwirrbarer Gefässlumina, welcher Natur immer, seinen Inhalt entquellen lässt. Zur Umstechung bedarf man einer grösseren, nicht allzu stark gekrümmten chirurgischen Nähnadel, in deren Oehr das Unterbindungsmaterial eingefädelt wird. Man durchsticht nun partienweise, nicht gar zu oberflächlich, den Umfang der blutenden Stelle in genügendem Umkreise und bildet so eine Art Kranznaht, deren Componenten theils oberflächlich verlaufen, theils tief im Gewebe versenkt sind. Da Anfangs- und Endpunct jeder Kranznaht nahe aneinander liegen, so wird ein Anziehen der Fadenenden die umstochene Gewebspartie zusammenschnüren, ähnlich wie die Schnur einen Tabaksbeutel schliesst; knotet man dann, so bleibt die betreffende Stelle umschnürt, und die blutenden Gefässlumina werden sonach mitcomprimirt und indirect verschlossen. Ein Abgleiten der Ligatur ist undenkbar, ein Abreissen nur dann möglich, wenn die umstochenen Gewebe allzu morsch und die Nadel zu nahe der Wundoberfläche geführt worden wäre. Die Besorgniss, dass bei Massenunterbindungen die eingeschnürten Gewebspartien der ischämischen Necrose verfallen und die Primaheilung dadurch behindern könnten, ist bei Einhaltung strenger Antisepsis nicht gerechtfertigt; auch knotet man nur so fest, als zur Blutstillung eben erforderlich ist; Eiterung und Abstossung der unterbundenen Theile tritt dabei nicht ein, wohl aber theilweise eine insensible Absorption, welche die Primaheilung ebenso wenig stört als das versenkte Catgut.

d) Die **Forcipressur** wurde durch *Köberle* und *Péan* in die chirurgische Praxis eingeführt. Sie beruht in einer übermässig starken Quetschung der Gefässwandungen, wodurch die inneren Arterienhäute, weil spröder, zermalmt werden und sich aufkrempen, während die adventitia einfach zusammengedrückt bleibt. In seiner Wesenheit hat das Verfahren ein Paradigma in dem alten Verfahren von *Maunoir*, welches er Mâchure, das Zerbeissen, nannte. Die Forcipressur wird nie an isolirten Gefässen vorgenommen, auch kaum je an grossen

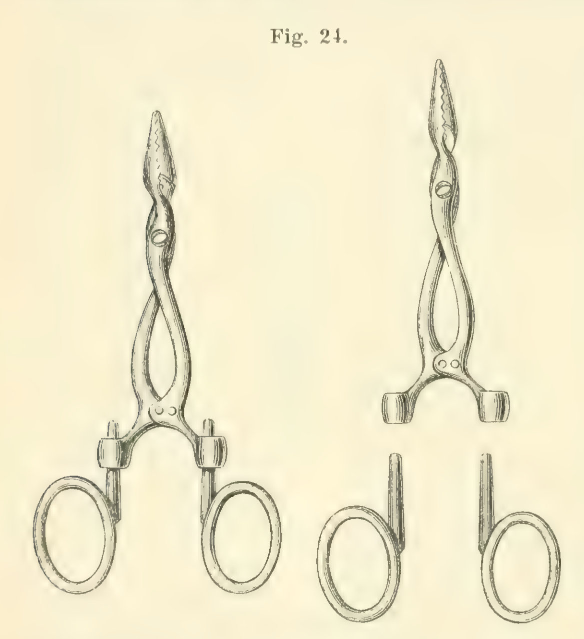
Arterienstämmen, sondern mehr an Gefässästen, deren tief gelegener Sitz eine Unterbindung wesentlich erschwert oder gar unmöglich macht; auch fasst man selten die Gefässe allein, sondern stets auch etwas von dem umgebenden Gewebe mit, da ja bei Blutungen aus tiefen Höhlenwunden ein isolirtes Fassen kaum denkbar ist; man muss in solchen Fällen oft froh sein, wenn man mitten im blutenden Herde, dessen einzelne Theile durch das Blut verdeckt und hierdurch unkenntlich gemacht sind, überhaupt einen raschen Verschluss und ein Versiegen der Blutquelle zu Stande bringt; was man mitfasst, bleibt sich dann mehr minder gleich, wenn es nicht gerade Nervenstämme wären. Zur Quetschung von Geweben genügt der Druck, den etwa eine Sperrvorrichtung abgeben könnte, nicht; es bedarf dazu einer viel höheren Druckkraft und diese wird durch das Federn der Klemmbranchen gegeben. Die *Köberlé*'schen **Klemmen** — Pinces haemostatiques (Fig. 23 *a*) — haben Aehnlichkeit mit einer Kornzange, die Fassarme sind gerifft und etwas konisch zulaufend, das Schloss ist weit vorne, demnach die Branchen lang. Wenn das Instrument einfach geschlossen wird, berühren sich wohl die Fassarme, aber nicht die Branchen: diese müssen vielmehr erst durch activen Druck in Folge Federns aneinander gebracht werden, um dann durch eine Sperrvorrichtung — Haken und Zahnstange oder Stiftschluss — gesichert zu werden. Die Federkraft der längeren Branchen presst nun die viel kürzeren Fassarme, der Kreuzung wegen, gewaltsam zusammen und quetscht hierdurch das Gefasste viel intensiver als jedwede Sperrpincette es thun könnte, bei welcher die Sperre nur ein Aneinanderliegen der parallel gestellten Enden erzwingt. Die blutstillenden Klemmen werden wie eine Kornzange gehandhabt, d. h. Daumen und Mittelfinger stecken in den Ringen, während der Zeigefinger an der Aussenfläche jener Branche seinen Platz nimmt, welche vom Mittelfinger regiert wird. Nach Anlegung der Klemme kann auf dreifache Weise vorgegangen werden, und zwar: 1. Man entfernt die Klemme durch Oeffnen der Branchen, nachdem sie eine Zeit gelegen hatte — **temporäre** Forcipressur; kleinere Gefässe bleiben danach in der Regel verschlossen. *Péan* pflegt die Klemmen erst nach 24 Stunden zu entfernen, wodurch er auch grössere Gefässe dauernd zu verschliessen vermag. Ein solches Verfahren macht sicherlich alle Ligaturen unnöthig. 2. Man lässt die Klemme an Ort und Stelle liegen, bis sie von selbst wegfällt — **dauernde** Forcipressur. Dies geschieht meistens zwischen dem dritten und fünften Tage, je nach dem Volumen der eingeklemmten Gewebsmassen; während dem kann organischer Verschluss stattgefunden haben. In der Zwischenzeit muss das Instrument in der Wunde belassen werden, welche unvereinigt bleibt. Um der Antisepsis gerecht zu werden, füllt man die Wunde mit Jodoformgaze aus und umhüllt damit auch die Klemme. Der Deckverband ist ferner

Fig. 23.



so anzulegen, dass die Klemme durch ihn gestützt werde, damit sie nicht durch ihr Gewicht am gefassten Gewebe zerre und nicht vor der Zeit abreisse. Dass die Klemme dabei um so störender sei, je länger und je schwerer sie ist, bedarf kaum hervorgehoben zu werden. Um diese beiden Momente möglichst zu reduciren, hat man anstatt der Klemmen eigene kleine Pincetten mit gekreuzten Branchen construirt, welche durch Selbstfederung sperren, sogenannte Bulldogpincetten (Fig. 23 *b*). Diese erfüllen aber die Aufgabe der Zerquetschung, ihrer relativen Schwäche und Kleinheit wegen, nicht nur nicht, sondern sie fassen locker und gleiten leicht ab. Ich habe zum Zwecke dauernder Forcipressur eine *Péan*'sche Klemme mit abnehmbaren Ringen machen lassen und dadurch theils die absolute Länge des Instrumentes reducirt, theils auch sein Gewicht verringert (Fig. 24).

Fig. 24.



3. Ein dritter Weg wäre, eine Ligatur anzulegen, wobei dann die Klemme die Rolle einer Sperrpincette gespielt haben würde. Es sind auch die Klemmen für tiefe Höhlenwunden viel handlicher und leichter anlegbar als die kürzeren Sperrpincetten, daher sie auch vielfach a priori schon zum Zwecke der Ligatur Verwendung finden.

e) Die **Tamponade** der Wunde behufs definitiver Blutstillung ist nur bei Höhlenwunden möglich und auch nur bei Blutungen aus solchen angezeigt, da sie ja nur zum Aushelfen bestimmt ist, wenn die übrigen mehr sicheren Verfahren unausführbar sind. Sie unterscheidet sich von der früher als temporäres Blutstillungsmittel erwähnten Tamponade dadurch, dass der zur **definitiven** Tamponirung verwendete Verbandstoff mit einem Dauerantisepticum imprägnirt sein soll, damit er, ohne eine Zersetzung in der Wunde zu gestatten, so lange in ihr festgestopft verbleiben könne, bis organischer Verschluss der blutenden Gefässe mit Sicherheit eingetreten ist, wozu oft viele Tage nothwendig sein dürften. Einen solchen Dauerverweil ohne Gefahr von Sepsis erlaubt nach dem jetzigen Standpuncte der Erfahrung nur ein Antisepticum allein, das Jodoform.

f) Zu den Blutstillungsmethoden ist endlich auch die **immediate Vereinigung** der blutenden Gewebsflächen durch eine genau und passend angelegte Wundnaht zu zählen, vorausgesetzt, dass im zutreffenden Falle eine primäre Verklebung und Heilung überhaupt zulässig oder erwünscht sei.

Es mögen in Folgendem noch einige Blutstillungsmethoden Erwähnung finden, obgleich sie seit Einführung der Antisepsis und namentlich der Catgutligaturen völlig gegenstandslos geworden sind. Logisch und genial erdacht, verdanken sie ihre Entstehung dem Bestreben, von der Wunde alles abzuhalten, was möglicherweise Sepsis veranlassen könnte. Hierzu gehörte aber einmal das früher übliche, nicht aseptische Unterbindungsmaterial und die Besorgniss vor dem abgeschnürten, der Necrose verfallenden Gefässstumpfe. Beiden schädlichen Momenten aus dem Wege zu gehen, welche secundäre Nachblutungen im Gefolge haben, galten die von *Simpson* und Anderen angegebenen Verfahren, bei denen das Unterbindungsmaterial weg-blieb und die Arterie nur abgeplattet oder comprimirt wurde bis zur Herstellung eines organischen Verschlusses, daher auch die Möglichkeit einer ischämischen Gefässwandnecrose entfiel. Die *Simpson*schen Methoden heissen: 1. Die **Acupressur.** Durch eine lange, gerade, mit einem Knopfe versehene Nadel wurde auf zweckentsprechende Weise die Arterie entweder gegen die Haut oder gegen den Knochen angedrückt und abgeplattet; 2. die **Acufilopressur,** wobei der Nadeldruck noch durch einige äusserlich um die Nadel geführten Fadentouren verstärkt wurde; 3. die **Acutorsion.** Mit der Nadel wurden die Gefässwandungen an zwei entgegengesetzten Puncten durchstochen, hierauf mit ihr eine Halbdrehung in der Ebene der Wunde ausgeführt, endlich die Nadelspitze in das Nachbargewebe eingestochen und dadurch fixirt. Bei allen diesen Methoden wurde am dritten Tage die Nadel entfernt, da inzwischen Wandverklebung erfolgt sein sollte. *Middeldorpf* ersann die **Filopressur,** eine Art äusserer Umstechung, wobei mittelst einer gekrümmten Nähnadel ein Metall- oder sonstiger Faden durch die äussere Haut um die Arterie herumgeführt und dann wieder nach aussen geleitet wurde, worauf man die beiden Fadenenden auf einer dazwischengelegten kleinen Rolle knüpfte, beziehungsweise zusammendrehte. Am dritten Tage wurde die Fadenschlinge knapp an der Haut durchschnitten und der Faden sodann ausgezogen. Alle diese und die vielen anderen älteren Blustillungsmethoden haben gegenwärtig keine Geltung mehr.

Was speciell die definitive Stillung **venöser** Blutungen anbelangt, so verfährt man heute bei diesen gleichwie bei arteriellen Hämorrhagien. In der vorantiseptischen Zeit scheute man die Unterbindung venöser Gefässe so sehr, dass *Hunter* bekanntlich zu sagen pflegte: er liesse sich lieber eine arteria femoralis unterbinden, als die vena saphena. Diese Scheu war damals nur zu gerechtfertigt und fand ihre volle Begründung in der Wundeiterung und consecutiven purulenten Phlebitis, welche die nicht aseptische Ligatur zu erregen pflegte. Diese Scheu ging so weit, dass beispielsweise noch *v. Langenbeck* seinerzeit empfahl: unter Umständen die Ligatur der Vene durch die Unterbindung des gleichnamigen Arterienstammes zu ersetzen. Die aseptische Ligatur mit resorbirbarem Materiale hat alle diese, früher wohlgerechtfertigten Bedenken verscheucht, denn sie erregt keine Eiterung und keine Pyämie bedingende Phlebitis. Man unterbindet demnach heutzutage die Venen gleich den Arterien, vielleicht nur mit dem einzigen Unterschiede, dass man die Isolirung selbst grösserer Venen, der Dünnheit und leichten Zerreisslichkeit ihrer Wandungen wegen nicht

so sorgsam übt wie bei gleichcalibrirten Arterien. Nur bei oberflächlichen Trennungen der Wand einer grösseren Vene, deren Continuität sonst erhalten ist, versucht man sie manchmal zu erhalten und nur die Oeffnung in der Wand unter localer Reduction des Gefässlumens zu verschliessen, nach der alten, schon von *Wattmann* angegebenen Methode der **seitlichen Ligatur**. Es soll bei dieser Methode die Thrombusbildung verhütet werden und die Durchgängigkeit des Gefässstammes erhalten bleiben. Die diesbezüglichen Versuche, welche *H. Braun* unter antiseptischen Cautelen an Thieren machte, sollen gute Resultate quoad Blutstillung und auch quoad Erhaltung der Durchgängigkeit ergeben haben. Niemals soll dabei Thrombose oder Nachblutung eingetreten sein. Das Verfahren besteht darin, dass man die verletzte Venenwand mit einer oder zwei Sperrpincetten seitlich fasst, die Ränder einklemmt und nun eine Catgutligatur anlegt, welche die geklemmte Partie bündelförmig zuschnürt. Die Ligatur sitzt dann der Venenwand seitlich auf und muss sehr sorgfältig geknüpft werden, damit sie nicht nachträglich abgleite. Diese Methode ist selbstverständlich nur für solche Venenstämme giltig, deren Durchgängigkeitserhaltung von lebenswichtiger Bedeutung ist, so bei Verletzungen der vena femoralis, der jugularis interna u. a. m.; mit kleineren Venen macht man weniger Umstände; man ligirt oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle und schneidet dann das Gefäss zwischen beiden quer durch. *Schede* hat in einem Falle von Verletzung der femoralis, später sogar bei einer iliaca interna die Venenwunde durch eine feine Catgutnaht verschlossen und darüber die Gefässscheide vernäht, und zwar mit Erfolg — **Venennaht.** *Küster* empfiehlt, die Venenwunde durch Sérres fines zu verschliessen und letztere etwa 24 Stunden angeklemmt zu belassen, worauf man sie vorsichtig entfernt, um jede Zerrung der gefassten Venenwand zu meiden, welche eine Trennung der inzwischen erfolgten Verklebung zur Folge haben könnte, und sodann die äussere Wunde der Weichtheile vernäht. Es soll auf diese Weise eine definitive Verheilung der Continuitätstrennung an der Venenwand mit Erhaltung der Durchgängigkeit gelingen. Bei Venenblutungen aus tiefen Höhlenwunden würde natürlich auch die Höhlentamponade mit Jodoformgaze als definitives Blutstillungsmittel Anwendung finden können. Auch angeschnittene Arterien grösseren Calibers sind durch Naht — **Arteriennaht** — mit Erfolg verschlossen worden mit Erhaltung der Continuität. Nach *Heidenhain* soll man eine, sämmtliche Schichten der Wandung durchgreifende fortlaufende Catgutnaht anlegen, so dass intima an intima angepresst wird. Zur Gefässnaht überhaupt soll man nur runde Nadeln nehmen, damit die Stichöffnungen nicht klaffen, und nie vergessen werden nachträglich auch die Gefässscheide zu vernähen. Ebenso ist es vortheilhaft die Wunde primär durch Naht zu schliessen, damit die Wundheilung keine Störung erleide.

Bei **parenchymatösen** Blutungen gelten als Blutstillungsmittel: 1. Bei Extremitäten die senkrechte **Elevation** oder wenigstens die Erhebung des blutenden Abschnittes. Hier muss auch jener parenchymatösen Blutungen gedacht werden, welche bei anämisirten und constringirten Gliedmassen nach Aufhebung dar Constriction sich in der Regel einzustellen pflegen. Es war schon davon die Rede, dass ihretwegen die künstliche Blutleere bald verlassen worden wäre, indem die Menge

des nachträglich verlorenen Blutes die Wohlthat der temporären Blutsparung illusorisch macht. Die Ursache dieser starken Nachblutungen ist eine Vasomotorenparese, eine Folge des zu ausgiebigen localen Druckes durch die elastische Constriction. Man hat zu ihrer raschen Beseitigung Mehreres empfohlen, so Eiswasserberieselung der Wunde, Anwendung des galvanischen Stromes auf die Wundfläche *(Riedinger)* und Ergotininjectionen. Alle diese Mittel wirken aber nicht schnell genug, und in der Zwischenzeit kann der Blutverlust ein grosser werden. *Houzet de l'Aulnoit* und *Esmarch* haben nun folgendes Verfahren ersonnen, welches Letzterer „**ganz blutloses Operiren**" nennt, zum Unterschiede der blossen „Blutsparung". Nachdem an dem anämisirten Körpertheile die Operation beendet ist, werden zunächst alle, selbst die kleinsten Gefässe unterbunden, deren man überhaupt habhaft werden kann. Hierauf wird die Wunde verschlossen, je nach ihrem Quale durch Naht oder durch aseptische Tamponade, der Deckverband, welcher die Eigenschaften eines Dauerverbandes besitzen soll, angelegt und durch Bindendruck fest geschlossen. Eventuell kann temporär auch elastischer Bindendruck zur Anwendung kommen. Ist alles besorgt, so wird die Extremität in passive Elevation gebracht, nun erst die Constrictionsbinde gelöst und die Elevation durch viele Stunden continuirlich eingehalten. Für so behandelte Amputationsstümpfe empfiehlt *König*, die Elevation ohne Unterbrechung durch 24 Stunden einhalten zu lassen. Der Erfolg hängt hauptsächlich ab von der genauen und sicheren Gefässligatur. Bei technischer Vollendung im Operiren, Unterbinden und Verbinden können auf solche Weise die grössten Eingriffe an Extremitäten ohne erheblichen Blutverlust ausgeführt werden. 2. Die **Kälte** in Form des kalten, geeisten Wassers, des Eises selbst, oder einer künstlichen Kältemischung. Wasser und Eis bringt man mit der Wunde direct in Contact durch Uebergiessen oder durch Auflegen eines reinen Eisstückchens, Kältemischungen dürften nur in wasserdichten Beuteln aufgelegt werden. Kälte allein ist als Blutstillungsmittel nicht ernst zu nehmen, sie wird zu diesem Zwecke ausser von Laien kaum je in Anwendung gezogen. 3. Auch **heisses Wasser**, 40 Grad Celsius, bringt die Gefässe gleich der Kälte zur Contraction und stillt dadurch die Blutung *(Tiffany, Landowski* u. A. m.). 4. **Localer Druck**, durch Tamponade mit antiseptischen Stoffen oder mittelst aufblasbarer Gummiballen. Die Anwendung localen Druckes gilt wohl als zuverlässiges Mittel, namentlich bei Blutungen aus frischen Wunden. *Wolff* räth, der zu comprimirenden Wunde entsprechend grosse, mit Gaze überzogene Tupfer aus festgeballter Holzwolle bereiten zu lassen, welche man, in einer antiseptischen Lösung wohlausgerungen, der blutenden Fläche fest aufdrückt und durch mindestens 5 Minuten aufgedrückt belässt. Nach dieser Zeit soll die Blutung stehen — wenn nicht, erneuert man die Procedur. Wohl verständlich, dass man nur frische Wunden einem Drucke aussetzen darf; bei nicht frischen möchte dieser möglicherweise zu einer Infection Veranlassung geben. 5. Die Anwendung sogenannter **Styptica** — das Blut zur Gerinnung bringender Medicamente. Sie sind stets cum grano salis und nur im Falle absoluter Nothwendigkeit zu verwenden, wenn also die anderen Mittel nicht anwendbar sind oder sich erfolglos erweisen. Diese Einschränkung ist dadurch

geboten, dass die Styptica für den weiteren Wundverlauf von übler Einwirkung sein können; sie reizen zumeist die Gewebe und verschorfen sie. Das stärkste und wirksamste unter allen die Blutgerinnung anregenden Medicamenten ist das **Ferrum sesquichloratum solutum**, bekanntlich eine Lösung von 1 Theil Ferrum sesquichloratum crystallisatum auf 2 Theile Wasser. Seine reizenden Eigenschaften auf die lebenden Gewebe verdankt es zumeist dem Gehalt an freier Salzsäure. Man bedient sich dieser Flüssigkeit so, dass man entsprechend grosse Bäuschchen, die man fest wickelt, oberflächlich mit ihr befeuchtet und sodann direct dem blutenden Gewebe aufdrückt, so dass dabei nebst der verschorfenden Wirkung des Medicamentes auch der local ausgeübte Druck zur Blutstillung verwerthet wird. Dieser durch die Hand ausgeübte Druck muss ununterbrochen durch längere Zeit, 5 bis 10 Minuten, ausgeübt werden, dann ersetzt man ihn durch einen Druckverband, falls das Stillicidium sanguinis unter dem Tampon aufgehört hätte. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, wird die directe Compression neuerdings bis auf Weiteres aufgenommen. Nichts ist mehr zu widerrathen, als oftmals in kurzen Reprisen den jeweiligen Tampon zu entfernen und mit frischimprägnirtem zu ersetzen. Da das flüssige Eisenperchlorid die Wäsche ätzt und auch die Instrumente angreift, hat man in neuerer Zeit hydrophile Watte, welche mit dem Präparate imprägnirt ist, unter dem Namen **Eisenchloridwolle** in den Handel gebracht. Ungeübte Hände können mit ihr jedenfalls weniger Schaden anrichten als mit dem flüssigen Präparate. Eine Modification in der Anwendung des flüssigen Eisenchlorids, wobei nur seine blutgerinnende Wirkung ausschliesslich zur Geltung kommt, ist die directe Einspritzung des Präparates in die angesammelte Blutmasse. *Albert* hat in einem Falle, wo aus einem geöffneten Psoasabscesse eine heftige Blutung zu Tage trat, sich so geholfen, dass er mitten in die Blutmasse, welche die Höhlenwunde ausfüllte, Eisenchlorid injicirte. Das Mittel half. Jüngst wurde als Ersatz für Eisenchlorid des **Ferripyrin**, eine Doppelverbindung von krystallinischem Eisenchlorid und Antipyrin empfohlen. Das rothe Pulver wird theils in 20procentiger Lösung, theils direct als Streupulver angewendet: es ätzt nicht, kann daher selbst auf Schleimhäute applicirt werden, es wirkt adstringirend und selbst local anäthesirend. Als weitere schwächere Styptica gelten **Alaun** — Alumen crudum — als Pulver der blutenden Stelle aufgestreut oder zur Imprägnirung der Tampons verwendet, eventuell auch in concentrirter Auflösung, ferner **Tannin, Kreosot, Oleum terebinthinae** u. a. m. Als rasch wirkendes, antiseptisches und der Wunde keinerlei Schaden bringendes Stypticum wird von *Nussbaum* das **Wasserstoffhyperoxyd** empfohlen. Es genügt, den Tampon damit zu imprägniren und ihn angeblich zum mindesten 1 Minute lang dem blutenden Gewebe angedrückt zu belassen, um dauernde Stillung der Blutung zu erzielen. Der Träger des Stypticum bleibt demnach nicht in oder auf der Wunde liegen, sondern wird nach der angegebenen kurzen Frist wieder entfernt: die Wunde bleibt schön rein und darf nicht mehr bluten. Eine wiederholte Application des Mittels an Ort und Stelle ist selten erforderlich, aber immerhin zulässig. Das Wasserstoffhyperoxyd stellt eine farblose, durchsichtige, dickliche Flüssigkeit

dar. In concentrirtem Zustande ist es sehr unbeständig, zersetzt sich leicht, ja explodirt, wenn auf 100 Grad Celsius erhitzt: in Verdünnung mit Wasser wird es beständiger. Man bedient sich einer 5- bis 6procentigen Lösung, welche frisch bereitet sein soll, dem Sonnenlichte nicht ausgesetzt und auch nicht geschüttelt werden darf. Bei der Anwendung entsteht neben dem Tampon ein feinblasiger Schaum auf der Wunde, bedingt durch den freiwerdenden Sauerstoff, welcher eben zusammenziehend und verengernd auf die Gefässwandungen, daher blutstillend wirkt. 6. Ebenso wie vor den Stypticis ist zu warnen vor der Anwendung sich mit dem Blute und mit den Geweben verfilzender und auf diese Weise die Gefässlumina verlegender Stoffe — dem volksthümlichen Feuerschwamm und dem indischen Penghawer Djambi, denn sie bedingen stets Eiterung, durch welche nachträglich von der Natur das verfilzte Zeug abgestossen wird. Parenchymatöse Blutungen aus morschem Granulationsgewebe oder rasch wuchernden Medullarmassen lassen sich am besten und raschesten stillen, wenn man das ganze blutende Gewebe durch Auslöffeln entfernt.

7. Der **Glühhitze** als Blutstillungsmittel bedient man sich bei frischen Wunden nur als remedium anceps; sie wirkt durch Verkohlung der Wundoberfläche und des austretenden Blutes, wodurch ein festhaftender, die Gefässlumina verschliessender Brandschorf gesetzt wird. Häufiger findet sie Anwendung bei Blutungen, welche durch geschwürigen Gewebszerfall bedingt sind, denn hier dient die Glühhitze auch gleichzeitig als Heilmittel gegen die Ursachen des Gewebszerfalles. Zu erwähnen wären schliesslich noch jene, zum Glücke seltenen Individualitäten, die man gemeinhin Bluter — **Hämophylitiker** — nennt. Bei diesen können selbst relativ oberflächliche frische Verletzungen die Anwendung der Glühhitze kategorisch erfordern. Bedient man sich zur Stillung von Gewebsblutungen der Glühhitze, so ist zuvörderst dafür zu sorgen, dass nur die blutende Stelle allein von ihr getroffen, die Umgebung aber davor sorgsam geschützt werde. Zu ihrem Schutze dienen schlechte Wärmeleiter: nasse Compressen bei oberflächlichen Wunden, Glasspateln bei tiefen oder Höhlenwunden. Metallene Wundhaken sind dabei, weil gute Wärmeleiter, zu vermeiden. Der metallene Träger der Glühhitze ist nur rothglühend zu verwenden und soll auf die blutenden Gewebe nicht zu stark aufgedrückt werden. Je leichter man damit über die Wunde fährt, je kürzer man das Glühmetall auf einer und derselben Stelle liegen lässt, je weniger brüsk man es entfernt, desto rascher kommt man zum Ziele, weil man dabei weniger Gefahr läuft, mit dem Glutträger auch den Schorf, der ihm anklebt, zu entfernen. Bemerkt man, dass unter dem schwarzen Schorfe das rothe Blut hie und da noch tropfenweise hervorquillt, trotzdem vielleicht jener schon mächtig ist, so wird eine leichte, über den Schorf angelegte Tamponade noch am raschesten das Stillicidium bemeistern. Die leichte Abstreifbarkeit oder, besser gesagt, das Mitreissen des am Glühmetall klebenden Schorfes, hat *Nélaton* zunächst auf die Idee gebracht, jenes durch eine Flamme zu ersetzen und dafür seinen **Gasbrenner** zu ersinnen.

Damit möge das Capitel über Blutstillung im Allgemeinen seinen Abschluss finden; von jenen Varianten, welche in der anatomischen Beschaffenheit gewisser Körpertheile ihre Begründung und ihre Noth-

wendigkeit finden, wird im speciellen Theile die Rede sein. Noch möchte ich aber einer Blutung aus kleinsten Arterien Erwähnung machen, welche dem jungen Arzte bei jenen Operationen oftmals begegnet, die er vielleicht zu allererst in seiner Praxis auszuführen berufen ist — bei den Amputationen. Ich meine die oft hartnäckigen Blutungen aus den kleinen, in den Gefässcanälchen des durchsägten Knochens verlaufenden Arterien. Die Localität erlaubt keine andere Methode als die Obturation der betreffenden Gefässcanalmündung. In vorantiseptischer Zeit pflegte man auf die rasch getrocknete Knochenpartie ein Stückchen weisses Wachs aufzudrücken. Das Wachs modellirte sich am Knochen und gab einen Verschlusszapfen für den Gefässcanal ab. Gegenwärtig verfährt man nach der Angabe *Riedinger's*. Man nimmt ein kleines Stückchen steifen Catgut, eventuell ein Doppelstückchen und schiebt es einfach so tief in das Knochencanälchen ein, als es überhaupt geht. Das Catgut verlegt dem Blute den Weg und versperrt ihn später, vermöge der Aufquellung, gänzlich. Um das Catgut braucht man sich nicht weiter zu bekümmern, es wird verzehrt und aufgesaugt. Blutungen aus dem Knochenmarke stillt man am besten durch längeren Fingerdruck über Jodoformpulver, endlich bei subperiostal durchgeführter Amputation, durch Abschluss der Markhöhle mittelst des darüber gezogenen Periostlappens, den man an Ort und Stelle mit einigen versenkten Nähten fixiren kann.

III. Capitel.

Percutane Gewebstrennung.

A. Percutane Trennung der Weichtheile.

Zum Durchtrennen, beziehungsweise Abtrennen von Weichtheilen bedient man sich, je nach Bedarf, verschiedener Mittel und Methoden, welche man bezeichnet als: Schneiden, Zerreissen, Abbinden, Abquetschen und als Trennung durch Glühhitze.

a) Das **Schneiden** entspricht dem Trennen mittelst scharfer Instrumente, welche in zweierlei Richtung wirken können: entweder in mehr oberflächlicher — **eigentliches Schneiden** — oder mehr in tiefer, schief oder senkrecht zur Oberfläche gelegener Richtung — **Stechen.** Zum Schneiden im engeren Sinne dienen Messer oder Scheren, zum Stechen scharfe, spitze, mehr dolchförmige, nadel- oder stachelartige Instrumente. Jene Messer, welche zum Schneiden benützt werden, heissen im Allgemeinen **Scalpelle.** Verschieden an Form und Grösse, wird das Hauptgewicht stets in erster Linie auf die Güte ihrer Schneide gerichtet. Die Form des vorderen Auslaufes oder Messerendes kann verschieden sein; das Messer endet entweder spitz, oder stumpf, oder gar geknöpft. Erstere besitzen in der Regel bauchige, breite, letztere schmale gerade Klingen; diese nennt man auch **Bistouris.** Scalpelle mit besonders langen breiten Klingen und entsprechenden mächtigeren Griffen nennt man Amputations- oder auch **Lappenmesser,** solche mit kurzer, aber kräftiger Klinge und

handlichem Griffe: **Resectionsmesser**, doppelschneidige: **Lanzenmesser.** Das Schneiden der Weichtheile mit dem Messer erfolgt auf verschiedene Weise, welche auch die jeweilige Haltung des Instrumentes bedingt. Je nach der Kraft, welcher man beim Führen des Schnittes bedarf und je nach der Länge des letzteren hält man das Scalpell auf vier verschiedene Arten in der Hand: 1. Gleich einer Schreibfeder, wenn man kurze seichte Schnitte führt, wie beim anatomischen Präpariren, wobei der kleine Finger auf die Unterlage stützt — **gestreckte Schreibfederhaltung.** 2. In der Hohlhand, so dass das Ende des Griffes auf die Hohlhandfläche stemmt, die drei letzten Finger sich um den Griff krümmen, während der Daumen auf die Aussenfläche des Griffes, nahe dem Klingenansatze sich legt und der ausgestreckte Zeigefinger am Rücken der Klinge drückt — **Haltung in der vollen Hand.** Beim kräftigen Schneiden in einer Ebene üblich. 3. Gleich einem Violinbogen, bei Ausführung seichter aber langer Schnitte — **Geigenbogenhaltung.** 4. In der fest geschlossenen Faust, wenn man kräftige und lange circuläre Züge ausführen soll wie beim Amputiren, respective beim Durchschneiden der Musculatur im Cirkelschnitte — **Haltung in der vollen Faust.** Bei der Verwendung spitzer Scalpelle diene es als Regel, stets durch Zug zu schneiden, den man nach Bedarf unter einem adäquanten Druck führt, nie aber durch Druck allein unter Beeinträchtigung des Ziehens. Mit Scalpellen schneidet man meistens aus freier Hand und bedarf daher für gewöhnlich keiner Leit- oder Hilfsinstrumente, ausser etwa solcher, welche ein Abziehen der Wundränder bezwecken. Man nennt sie **Wundhaken** und kennt stumpfe und scharfe, je nach Beschaffenheit ihrer Enden, ferner einfache und Doppelhaken, schmale und breite, letztere sind auch Spatelhaken getauft. Die Krümmung der Haken kann eine viertel- oder halbkreisförmige, eine recht- oder eine spitzwinkelige sein, je nach Bedarf. Viertelkreisgekrümmte stumpfe Haken sind oft geöhrt und dienen dann nebstbei auch zum Einführen von Ligaturen. Da gespannte Gewebe sich selbstverständlich leichter durchschneiden lassen als schlaffe, wenn man sich des Messers hierzu bedient, so gilt es als Regel: vor dem Schneiden aus freier Hand die Haut vorerst anzuspannen. Dies geschieht nun entweder durch eine entsprechende passive Stellung der betreffenden Körpertheile, oder durch directe Anspannung des Operationsfeldes mittelst der aufgelegten Finger. Dieses directe Anspannen kann sowohl in gleicher, als auch in querer Richtung zum beabsichtigten Schnitte erfolgen. Was zweckmässiger sei, entscheidet wohl die Localität. Bei freier Wahl bevorzugt man meistens die Anspannung in der Längsrichtung, namentlich wenn es sich um ein schichtweises Schneiden, also um allmälige Durchtrennung verschiedener untereinanderliegender Gewebsschichten handelt, da hierbei eine Störung des Parallelismus weniger leicht zu Stande kommt als bei der queren Anspannung. Das Anspannen der subcutanen Schichten, welche weniger verschieblich sind, geschieht dagegen stets in querer Richtung, und zwar mit Zuhilfenahme von spitzen Häkchen, welche zu gleicher Zeit die Ränder der schon durchschnittenen Haut abziehen und damit sowohl dem Auge, als auch den Instrumenten das Feld erweitern. Beide Wundhaken sollen von einem und demselben Assistenten ge-

halten werden, damit ein gleichmässiger Zug an beiden ausgeübt werde und eine gleiche Anspannung ohne Verschiebung erfolge.

Geknöpfte Messer dienen zur Erweiterung schon bestehender Hohlwunden, zur Trennung von Hautbrücken etc. Sie haben den Zweck, zunächst durch die bestehende Wundöffnung in diese selbst eingeführt zu werden, um dann von innen nach aussen die Trennung vorzunehmen, daher die Nothwendigkeit des stumpfen oder geknöpften Endes. Knopfmesser werden mit nach aufwärts gerichteter Schneide, schreibfederförmig oder violinbogenartig gehalten, je nachdem man von sich ab oder zu sich hin die Trennung vollführen will. Nach der Einführung belässt man das stumpfe Ende in der Tiefe der Wunde und hebt den Griff so, dass er nach und nach einen Halbkreisbogen beschreibt. Auf solche Weise spannt man das brückenartig erhobene Gewebe auf die Schneide der Klinge und trennt es durch. Ist das mehr minder horizontal eingeführte Messer einmal senkrecht gestellt, dann ist die jeweilige Trennung beendet. Ganz lange Hohlgänge spaltet man durch successive Wiederholungen dieser Procedur. Verschieden von dieser freien Knopfmesserführung ist jene, wobei der in der Hohlwunde früher eingeführte Zeigefinger linker Hand als Leitinstrument dient. Bei diesem Verfahren führt man das Knopfmesser mit flacher Klinge längs der Beugefläche des Zeigefingers ein und stellt es erst dann auf, mit der Schneide nach oben. Das Durchschneiden erfolgt auf ganz gleiche Art wie eben geschildert, nur dass dabei der Finger durch activen Druck die Wirkung des Messers verstärken hilft.

Chirurgische **Scheren** kommen in drei Typen vor: **gerade Scheren**, das eine Blatt spitz, das andere stumpf; der Kante nach stumpfwinkelig gebogene oder **Kniescheren** mit spitzem und stumpfem Blatte, endlich der Fläche nach gekrümmte oder **Hohlscheren** mit ganz spitzen oder ganz stumpfen Blättern. Die correcte Haltung einer Schere besteht darin, dass man Daumen und Ringfinger in die Scherenringe gibt, den Mittelfinger an die Aussenfläche einer Scherenbranche knapp oberhalb des Ringes zur Unterstützung des Ringfingers anlegt, während der Zeigefinger am Scherenschlosse ruht. Insbesondere die Kniescherе dient sehr oft als Ersatz für das geknöpfte Messer. Man führt dann das stumpfe Blatt der geöffneten Schere entweder frei oder unter Leitung des Zeigefingers in den Hohlgang ein, legt das spitze Blatt auf die Oberfläche und schneidet die so zwischen beiden Blättern gefasste Decke mit kräftigem Scherenschluss durch. Die Hohlschere dient mehr zum Abkappen oder zum Abtragen oberflächlicher kleiner Geschwülste, daher auch beide Scherenblätter spitz sein dürfen, oder beide stumpf sein können.

Von den Instrumenten, welche zur Trennung in die Tiefe, also zum **Stechen** dienen, wollen wir vorderhand nur die zum Einstiche benützten Messer erwähnen, von den nadel- oder stachelförmigen wird im zweitnächsten Capitel die Rede sein. Alle zum Einstiche benützten Messer wirken vorwiegend durch ihre Spitze, welche demnach möglichst scharf sein soll. Da dieses Postulat aber um so leichter zu erzielen sein wird, unter einem je spitzeren Winkel Scheide und Rücken der Klinge zur Spitze sich vereinigen, so folgt daraus, dass alle zum Stechen dienlichen Instrumente möglichst

schmalklingig sein sollen, also mehr dolch- als messerartig in ihren Contouren. Solche schmale spitze Messer nennt man, wie erwähnt, **Bistouris**; sie haben entweder Blattgriffe und sind stellbar, oder sie besitzen feste Scalpellgriffe. Säbelförmig gekrümmte Bistouris heissen auch *Pott*'sche Messer. Das Einstechen soll ausnahmslos in einer Richtung erfolgen, welche senkrecht steht auf die betreffende Oberfläche; ist doch der gerade Weg stets auch der kürzeste. Man greift demzufolge das Bistouri etwa wie eine Feder, die man gerade in das Tintenfass zu tauchen im Begriff steht — **steile Schreibfederhaltung**. Die Schneide des Bistouri kehrt dabei entweder dem Operateur zu oder von ihm ab, je nach der Richtung, in welche man eventuell den Stichcanal zu erweitern beabsichtigt. Eine Variante der Bistouriführung besteht beim schichtenweisen Präpariren von der Oberfläche zur Tiefe, im Durchstechen einer aufgehobenen Hautfalte. Man fasst behufs Durchschneidung der Haut diese in eine Falte, senkrecht zur Richtung, die der Schnitt einhalten soll, und lässt sie mittelst Daumen und Zeigefinger je einer Hand, also doppelt gefasst, senkrecht emporheben. Das Bistouri wird nun, da es zum Durchstechen der emporgehaltenen Hautfalte selbstverständlich in horizontaler Richtung geführt werden muss, wie ein Violinbogen gehalten, mit nach aufwärts kehrender Klinge. Nachdem das Bistouri durch beide Wände gedrungen ist und den Faltengrund durchbohrt hat, schneidet es die Falte gegen die Umschlagstelle, also gegen ihren Rand hin durch. Bei umgekehrtem Verfahren, beim Durchtrennen der Hautfalte vom Rande zur Basis, wird das Bistouri auch violinbogenartig, horizontal, mit nach abwärtskehrender Schneide dem Rande aufgesetzt und nun die Falte gegen die Basis zu in sägeförmig geführten Zügen durchschnitten. Da man bei diesem Verfahren eigentlich der Spitze nicht bedarf, so könnte die Durchschneidung auch mit einem Scalpelle geschehen, aber man zieht gerne das Bistouri vor, seiner geraderen, ebeneren Schneide wegen. Die durchschnittene losgelassene Hautfalte ebnet sich und nun sollen die weiteren Schichten in anatomischer Reihenfolge durchschnitten werden. Dies geschieht bei der schichtenweisen Durchtrennung mittelst des Spitzbistouris unter Zuhilfenahme einer **Flügelhohlsonde**. Ist die Gewebsschichte lockerzellig, so drängt man die Hohlsonde einfach ein und ladet auf deren Rinne eine beliebig dicke, entsprechend lange Schichte auf; ist sie aber fascienartig, fest, nicht leicht durchstossbar, dann schneidet man zunächst eine kleine Lücke ein, entweder direct mit der Bistouriklinge aus freier Hand — steile Schreibfederhaltung — oder, weit sicherer, man fasst einen Theil der Schichte mit einer senkrecht gehaltenen anatomischen oder Hakenpincette — gleichfalls steile Schreibfederhaltung — zieht sie in Form eines kleinen Kegels in die Höhe und durchschneidet die Mitte des Kegels mit dem vorderen Ende der Bistourischneide. Das Bistouri wird dabei horizontal gefasst, bei flacher Klinge und wie eine mit supinirter Hand gehaltene Schreibfeder geführt. Nach Einschneidung, respective Abkappung des Kegels lässt die Pincette los, die Schichte ebnet sich und in ihr erscheint eine Lücke, durch welche nun die Hohlsonde eingeführt wird. Bei Einführung der Hohlsonde dient, falls ihre Rinne am Ende offen wäre, als Regel, dieselbe verkehrt, id est die Hohlrinne nach unten

einzuschieben, damit sie sich nicht spiesse; Daumen und Zeigefinger halten sie nahe dem Flügel, der Mittelfinger, leicht gebeugt, stützt den Flügel an seiner unteren Fläche. Das Einschieben geschieht mittelst kurzen seitlichen Bewegungen, um das Zellgewebe leichter zu verdrängen. Ist die Hohlsonde bis zur gewünschten Stelle vorgeschoben, dann erst dreht man sie um, stellt die Rinne nach aufwärts, drückt sie leicht in die Höhe, um die betreffende Gewebsschichte zu heben und zu spannen, und lässt das Spitzbistouri mit nach oben gekehrter Schneide in der Rinne bis zum Ende fortgleiten. Die Haltung des Bistouri ist dabei stets violinbogenartig, gleichviel ob man von sich oder zu sich schneidet. Zum Anspannen der zu durchschneidenden Schichte stellt man die Hohlsonde zwischen Zeige- und Mittelfinger und gibt den Daumen auf die obere Fläche des Flügels; dadurch tritt Hebelwirkung ein durch die Kraft des den Flügel hinabdrückenden Daumens, während der Mittelfinger das Hypomochlion abgibt. Solche Schichtendurchtrennungen mittelst Hohlsonde und Bistouri, eventuell auch Hohlsonde und Schere, oder letzterer allein, wobei das stumpfe Scherenblatt die Hohlsonde ersetzt, pflegt man nur in solchen Fällen der anatomischen Präparation aus freier Hand mittelst Scalpells vorzuziehen, wenn sehr wichtige Organe blosszulegen sind, deren eventuelle, wenn auch noch so leichte Verletzung durch die Scalpellschneide von unberechenbarem Nachtheile sein könnte. Spitzer Scherenblätter bedient man sich zum Einstiche nur dann, wenn sehr dünne aufgebauchte Gewebsschichten zu durchstossen sind, beispielsweise bei Druck- oder Brandblasen der Haut, bei sehr dünnwandigen Panaritien etc.

b) Das **Zerreissen** besteht in einer gewaltsamen Auseinanderdrängung, oder durch Zerrung erzielten Continuitätstrennung von Geweben, deren Widerstandslosigkeit ein derartiges stumpfes Vorgehen gestattet. Das Zerreissen wird nur an lockerem Bindegewebe vorgenommen, namentlich wenn es Gebilde umfasst, deren Intacthaltung geboten ist; so beispielsweise beim Isoliren grosser Gefässe, beim Ausschälen von Tumoren, welche nur mit lockerzelligem Bindgewebe umgeben sind, oder beim Auseinanderziehen noch junger Flächenverklebungen. Das Zerreissen geschieht entweder mittelst zweier anatomischer Pincetten, eventuell mit den Nägeln beider Hände, womit man das lockere Gewebe fasst und dann auseinanderreisst, oder mittelst einer Hohlsonde, die man schreibfederförmig hält (in gestreckter oder steiler Handhaltung) und dann durch kurzes Hin- und Herschieben innerhalb des zu durchreissenden Gewebes bewegt, wobei eine passive Anspannung des letzteren stets erwünscht ist. Letztere kann auf doppelte Weise bewerkstelligt werden, entweder durch Fixiren und Abziehen der Nebenhüllen, z. B. der Gefässscheide mittelst Pincetten oder durch entsprechende Verdrängung des zu isolirenden Tumors, eventuell auch durch Benützung beider Hilfsmittel zu gleicher Zeit. Bei grösseren Tumoren erweist sich der Finger als das beste und sicherste Zerreissungs- und Isolirungsmittel. Man zerreisst oder sprengt auch eingeschnittene Gewebsschichten, um die Lücke zu erweitern, falls ein weiteres Durchschneiden wegen der Nähe grösserer Gefässe eine stärkere Blutung hervorrufen könnte, oder um überhaupt die parenchymatöse Blutung geringer zu machen.

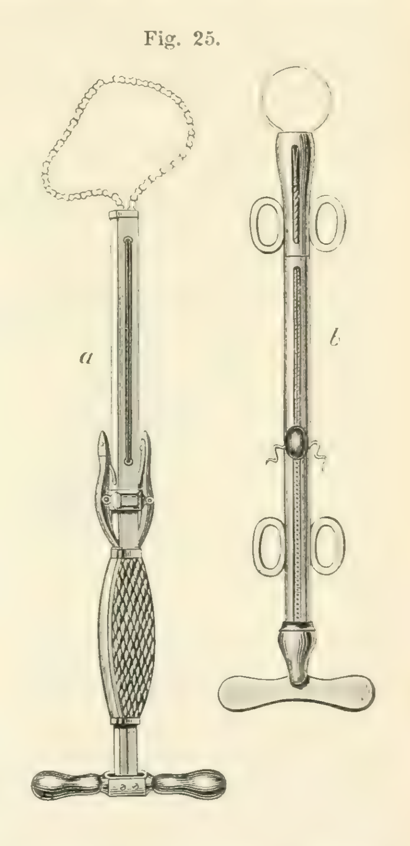
So erweitert man auf stumpfe Weise eröffnete Abscesse, wenn die Deckweichtheile schichtweise in grösserer Ausdehnung durchtrennt und nur die letzte Decke zu wenig gespalten wurde. Man bedient sich hierzu entweder beider hakenförmig gekrümmter Zeigefinger oder stumpfer Haken, eventuell auch einer geschlossen eingeführten Kornzange, deren Blätter dann zum Auseinanderdrängen der Wundwinkel gewaltsam geöffnet werden. Mit dem gekrümmten Finger, der als einfacher Haken fungirt, durchreisst man ferner Gewebsstränge, welche oft die Wandungen grosser sinuöser Abscesse gegenseitig verbinden und isolirt durch die Abscesshöhle laufen; man durchreisst die Scheidewände multiloculärer Cystengeschwülste, um den Abfluss des Rauminhalts zu ermöglichen oder zu befördern etc. etc. Eine Variante des Zerreissens bildet das **Abreissen** oder das **Abdrehen** von gestielt aufsitzenden weichen Geschwülsten. Mit geeigneten sperrbaren Zangen werden sie möglichst nahe ihrer Basis gefasst und dann entweder durch einen plötzlichen Ruck vom Mutterboden abgerissen, oder so lange um ihre Achse gedreht, bis der Stiel reisst. Das gewaltsame Herausreissen fester Tumoren aus ihrem Lager, nachdem man sie mit dem Messer blossgelegt und partiell gelockert hat, wird kaum je vorgenommen, zum mindesten kann man es nicht als Methode auffassen.

c) Das **Abbinden** bezweckt die unblutige Durchtrennung von Weichtheilen oder die Abtragung oberflächlich sitzender Geschwülste. Die Wirkung des Abbindens ist ein Hervorrufen ischämischer Necrose, welche begreiflicherweise nur das Ernährungsgebiet der abgesperrten Gefässe betrifft; in zweiter Instanz tritt aber auch die trennende mechanische Wirkung des einschnürenden Fadens ein. Unterbindet man Gewebsbrücken, welche von beiden Seiten ihre Nahrungszufuhr erhalten, so wird die Necrose bloss auf jenen Theil beschränkt bleiben, welcher unmittelbar vom Faden gedrückt wird — dann durchtrennt man; unterbindet man dagegen Geschwülste, welche ihre Ernährung nur von einer Seite aus, id est vom Mutterboden beziehen und bindet man sie an ihrer Basis ab, so wird die Gesammtgeschwulst der Necrose verfallen — dann trennt man ab. Da jede Necrose an ihrer Grenze Entzündung mit Eiterung erregt — Demarcation — so wird die nach der Durch- oder Abtrennung resultirende Wunde stets eine granulirende sein müssen. Zum Abbinden benützt man entweder starres oder elastisches Material. Das nicht elastische muss entsprechend fest, also genügend widerstandsfähig, und darf nicht resorbirbar sein. Es dienen hierzu starke Seidenfäden, eventuell auch metallisches, nicht allzu sprödes Material. Ersterem gibt man wohl meistens den Vorzug, da es weicher und schmiegsamer ist. Nachdem *Dittel* auf die Vortheile der **elastischen Ligatur**, deren sich *Silvestri* zuerst bediente, speciell aufmerksam gemacht hatte, welche darin bestehen, dass die abschnürende Wirkung Dank der eminenten Elasticität des Gummi eine continuirliche ist, bedient man sich heutzutage dünner, der Mächtigkeit des durchzuschnürenden Theiles entsprechend calibrirter Gummiröhrchen oder Gummifäden, die man in stark gedehntem Zustande circulär um die Trennungsfläche legt und fest knotet. Da indess in elastischem Materiale alle Knoten leicht aufgehen, muss man nach der Knotung und knapp an dieser die Gummibandenden noch mittelst eines Seidenfadens fest zusammenbinden. Damit der erste

Knoten während der Bildung des zweiten, oder während des Umbindens mit dem Faden nicht aufgehe und die Schlinge sich dadurch lockere, muss der erste Knoten gleich nach der Schürzung mit einer Pincette temporär fixirt werden. Einfacher und sicherer als das Knoten ist folgendes Verfahren: quer zur elastischen Ligatur lässt man von einem Assistenten einen Seidenfaden gespannt halten, führt nun das Gummirohr möglichst gespannt darüber hinweg und heischt den Assistenten sofort die Kreuzungsstelle des Rohres festbinden. Lässt man das Rohr los, so ziehen sich die Rohrenden zurück, werden dicker und sichern die Abbindungsstelle vor jedem Abgleiten des Seidenfadens. Handelt es sich um das Abbinden einer nicht halsförmig aufsitzenden, nicht gestielten Geschwulst, dann ist ein eventuelles Abgleiten der Gummischlinge zu verhüten. Das einfachste Mittel hierzu ist, die Basis des Tumors kreuzweise mit zwei oder mehreren Stecknadeln zu durchstechen und dann das Gummiband unterhalb den horizontal liegenden Nadeln herumzuführen. Wäre der Tumor hiefür zu gross, kann er partienweise, also mehrfach abgebunden werden. Man führt dann die Abbindungsfäden mittelst einer Nadel, sagen wir mitten durch die Geschwulstbasis doppelt durch, und bindet dann jede Hälfte für sich, indem man den Doppelfaden theilt und jeden einzelnen für sich benützt. Auf ähnliche Art kann auch mehrfach abgebunden werden. Um eine correct angelegte elastische Ligatur braucht man sich nicht weiter zu kümmern, sie fällt in gegebener Zeit als engste Schlinge von selbst ab und mit ihr die abgeschnürte Geschwulst; beziehungsweise ist dann auch die beabsichtigte Durchtrennung beendet. Früherer Zeit, wo man sich des nicht elastischen Materiales bediente, war es geboten, die Schlinge von Zeit zu Zeit gradatim fester zu schnüren, ansonst ihre ursprüngliche constringirende Wirkung vor Beendigung der Aufgabe bald illusorisch geworden wäre. Man knotete damals entweder mit Knoten und Schlinge, um ein Festerbinden ohne Beeinträchtigung des Fadens nach Bedarf zu ermöglichen, oder bediente sich eigener Instrumente, **Schlingenschnürer** genannt, wenn das Abschnüren in nicht leicht zugänglichen Körperregionen, namentlich in Körperhöhlen, zu bewerkstelligen war. *Lévret, Graefe* u. A. m. gaben solche Schnürer an. Es waren meistentheils Metallstäbe, welche am oberen Ende ein weites Oehr, am unteren einen tiefen Längseinschnitt mit etwas divergirenden Schenkeln trugen. Durch das Oehr wurden die Fadenenden gezogen, diese dann festgespannt, im Längseinschnitt eingeklemmt und um die Schenkeln gewickelt. Damit war ein graduelles Festerziehen der Fadenschlinge jederzeit leicht ermöglicht. Metallische Fäden werden mittelst einer Zange unterhalb der Schlinge festgedreht und das Festerziehen durch Mehrung der Drehungen bewirkt. Die Vortheile der Trennung durch Abbindung liegen in der Blutsparung und in der relativen Leichtigkeit des Verfahrens; die Nachtheile, in der längeren Dauer der Behandlung bis zur Erreichung des Enderfolges. Schmerzlos ist das Verfahren keineswegs, allein der Schmerz hört gewöhnlich auf, sobald die äussere Haut vollends durchschnitten ist. Aus diesem Grunde ist es rathsam, vor Anlegung der Ligatur eine circuläre Durchschneidung der Haut mit dem Messer vorzunehmen und dann erst die Schnur in die Wundrinne zu placiren.

d) Eine weitere Art der Trennung besteht in der **Abquetschung**; sie unterscheidet sich von dem Abbinden durch die Raschheit der Wirkung, welche durch eine fortgesetzte graduell zunehmende Anspannung des umschnürenden Stranges ins Werk gesetzt wird. Der Effect ist ein stumpfes Durchquetschen des Gewebes, der Vortheil vor dem Messer: der äusserst geringe oder gar fehlende Blutverlust. Damit Gewebe allmälig durchquetscht werden können, ist ihrerseits eine gewisse Festigkeit und Zähigkeit erforderlich; zu weiche oder brüchige Gewebe würden zu schnell abreissen und dann zu Blutungen Anlass geben können. Der Schnürstrang muss dementsprechend äusserst resistenzfähig sein, um bei der gegebenen nothwendigen Spannung nicht entzwei zu reissen; er wird aus Metall, zumeist aus Eisen gefertigt. Diese Methode der Trennung ist französischen Ursprunges. Zwei Namen sind dabei zu nennen: *Chassaignac* als Erfinder des „**Ecrasement linéaire**" und *Maisonneuve* als jener der „**Ligature extemporanée**". Fig. 25 zeigt deren Apparate; letztere in der Modification von *Cintrat (b)*. Der Schnürstrang bei *Chassaignac* ist eine gegliederte Stahlkette, bei *Maisonneuve* ein einfacher starker Eisendraht oder ein Drahtseil. Die Constriction der Gliederkette beim Ecraseur erfolgt durch Hebelwirkung, welche auf zwei Zahnstangen (die Kettenträger) durch abwechselndes einseitiges Senken des unteren Querbalkens sich überträgt, während die allmälige Verkleinerung der Drahtschlinge durch Schraubenwirkung vor sich geht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Wirkung dieser Apparate eine sehr mächtige ist und dass man damit im Stande sei, die dicksten und mächtigsten Weichtheile durchzuquetschen. Um vor Blutverlust sicher zu sein und den Gefässen Zeit zum Verschlusse zu lassen, ist es geboten die Constriction äusserst langsam auszuführen. Zwischen jeder Bewegung der Hebelstange, respective Umdrehung der Schraube, soll stets ein Intervall von 20 bis 30 Secunden verstreichen. Wäre der Tumor mit gesunder Haut bedeckt, so müsste diese an der Abtrennungsstelle früher durchgeschnitten werden.

Fig. 25.

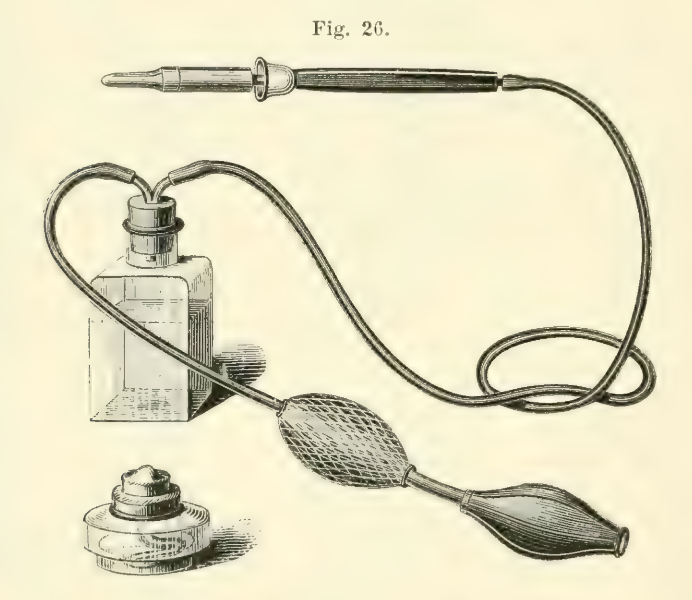


e) **Die Trennung von Weichtheilen durch die Glühhitze** wird durch glühend gemachtes Platin zu Stande gebracht. Die Wärmequelle kann eine doppelte sein: der elektrische Strom — Galvanocaustik, oder die Verbrennung flüchtiger Gase — Thermocaustik.

Die **Galvanocaustik** wurde erst 1854 durch *Middeldorpf* in die chirurgische Praxis eingeführt. Wenn es auch schon zu Anfang unseres

Jahrhunderts bekannt war, dass dünne Metalldrähte, in genügend starke elektrische Ströme eingeschaltet erglühen, und 1821 *Recamier* und *Pravaz* sich ihrer zu Heilzwecken bedienten; wenn auch schon Zahnarzt *Heider* 1846 mit dem elektrischen Glühdrahte die Zahnpulpa zerstörte, *Crusell* im gleichen Jahre einen Blutschwamm, und *Marschall* 1850 Fisteln damit operirte, so gebührt doch *Middeldorpf* das Verdienst, durch Verbesserung der Elektricitätsquellen, des Instrumentenapparates und der ganzen zutreffenden Technik überhaupt, die Galvanocaustik zur Operationsmethode erhoben zu haben. Das Wesen der Galvanocaustik beruht in der zweckmässigen Verwendung eines, auf elektrischem Wege glühend gemachten Platindrahtes zu therapeutischen Zwecken. Man verwendet zum Glühendmachen ausschliesslich nur Platin, weil dieses unter allen dehnbaren Metallen den höchsten

Fig. 26.



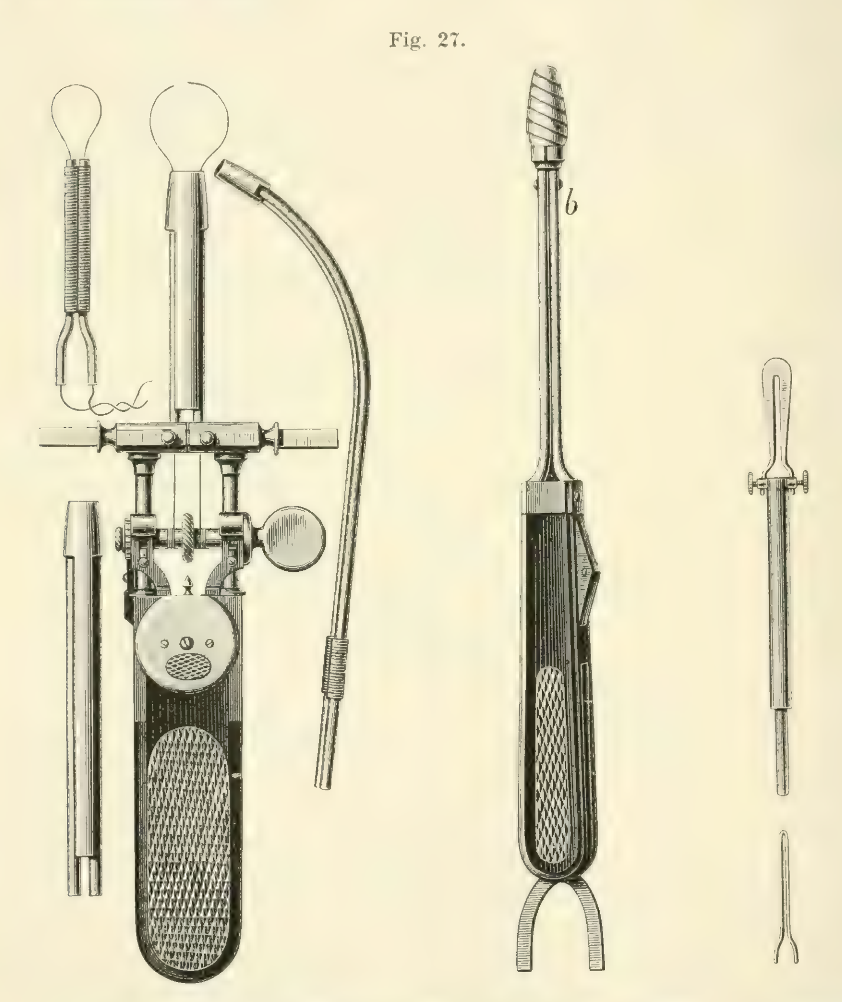
Schmelzpunkt besitzt; andere dehnbare Metalle würden unter dem Einflusse des hohen Hitzegrades entweder zu weich werden oder gar abschmelzen. Die elektrische Kraft kann verschiedenen Quellen entnommen werden, und zwar: galvanischen Batterien, magneto-elektrischen Inductionsapparaten und Accumulatoren.

Bis vor Kurzem war die Anwendung der Galvanocaustik, der Complicirtheit und Kostspieligkeit der Apparate wegen, gewissermassen ein Vorrecht grosser Krankenhäuser und der Aerzte in grossen Städten. *Pacquelin* hat im Jahre 1876 durch Erfindung der **Thermocaustik** die Anwendbarkeit der Glühhitze als Trennungsmittel im chirurgischen Sinne insofern verallgemeinert, als die Einfachheit und Billigkeit seines Apparates sie auch dem Landarzte und dem Kriegschirurgen zugänglich macht. Es mag aber gleich im Vorhinein hervorgehoben werden, dass die Thermocaustik die Galvanocaustik nicht ganz zu ersetzen vermag, indem sie gewisser, letzterer allein zukommender

und oft unentbehrlicher Vortheile gänzlich entbehrt. Sie dient sozusagen nur als Surrogat und auch hiefür nicht in allen Fällen. Das Wesen der Thermocaustik besteht darin, erhitztes Platinblech durch ununterbrochen fortgesetztes Zuleiten verbrennbarer Gase beliebig lange Zeit in Glühzustand zu erhalten. Der Gluttträger (Fig. 26) besteht aus einem hölzernen Griffe, welcher auf einer Stahlsäule ein verschieden geformtes Platinblechgehäuse trägt. Das Platinblech muss zu einem geschlossenen Gehäuse geformt sein, da es ja einen Hohlraum bergen muss, in welchem eben die Verbrennung des Gases vor sich gehen soll. Behufs Zuleitung des Gases sind Griff und Stahlsäule röhrenartig durchbohrt. Als Brennstoff benützt man Petroläther, welcher durch ein *Richardson*'sches Doppelgebläse in Gasform eingetrieben wird. Ein starkwandiges Glasgefäss dient zur Aufnahme des Petroläthers. Der Hals der Flasche wird mittelst eines Gummistoppels hermetisch geschlossen und letzterer durch eine Klemmfeder am Halse der Flasche befestigt. Durch den Stoppel laufen zwei Metallrohre, von denen das längere, bis an den Boden der Flasche reichend, mit dem Doppelgebläse verbunden wird, während das kurze durch ein meterlanges Gummirohr den Gluttträger mit der Flasche in Verbindung bringt. Um die Evaporationsfläche des Petroläthers zu vergrössern, ist der Flaschenraum mit Schwammstückchen vollgefüllt, auf welche man es in solcher Menge aufgiesst, als es zur Tränkung der Schwämme eben genügt; ein Mehr könnte ein Mitreissen zerstäubten Aethers zur Folge haben was das Erglühen des Platinblechs verhindern würde. Bei der Anwendung wird zunächst das Platingehäuse an einer Spiritusflamme bis zum Erglühen erhitzt, eventuell unter Zuhilfenahme eines Löthrohres, und sodann das Doppelgebläse in Action gesetzt. Man hat es nun in seiner Hand, den Grad der Glühhitze zu regeln, je nachdem man das Gebläse schneller oder langsamer wirken lässt. Taucht man das glühende Platinblechgehäuse in Wasser, so erlischt es unter Zischen, um bei kräftigerer Action des Gebläses sofort wieder zu erglühen, vorausgesetzt, dass die Abkühlung eine nicht zu intensive oder zu prolongirte gewesen sei. Es geht aus dem hervor, dass die Gewebsflüssigkeiten beim Operiren niemals das Vermögen haben werden, das Platinblech länger als momentan abzukühlen; das Operiren kann daher ohne Aussetzen bis zu Ende fortgeführt werden, wenn es auch stundenlang währen sollte. Arbeitet man mit rothglühendem Platin, so bleiben hie und da Schorfstückchen am Blechgehäuse haften, welche dann das weitere gleichmässige Erglühen hindern. Um dem vorzubeugen, streift man es an einem bereitgehaltenen Holzstückchen ab und befreit es dadurch von diesen Fremdkörpern. Nach beendigter Operation taucht man das in Gebrauch gestandene Instrument behufs Reinigung ins Wasser, jedoch nur so weit, dass bloss das Platingehäuse allein mit dem Wasser in Berührung komme, lässt es hierauf nochmals erglühen und dann erst langsam erkalten. Die Platingehäuse haben verschiedene Formen und sind von verschiedener Grösse. Die gebräuchlichsten sind: das **cylindrische**, das **cylindroconische**, das **abgeplattete** oder **messerförmige** und das **spitze** Ansatzstück. Alle passen auf denselben Griff und werden jeweilig darauf geschraubt. Alle genannten Instrumente sind gerade; nur für Augenoperationen (Aetzen von Hornhaut-

geschwüren) und für ganz kleine Gefässgeschwülste hat man sehr dünn auslaufende gebogene Ansatzstücke. Man ersieht daraus, dass der *Pacquelin*'sche Thermocauter das Glüheisen, das Glühmesser und die Glühnadel, je nach Bedarf, zur raschen und nicht unterbrochenen Verfügung zu stellen vermag. Nur Eines kann es nicht bieten: die so werthvolle Glühschlinge; diese kann nur durch den elektrischen Strom beschaffen werden.

Fig. 27.



Zu den galvanocaustischen Instrumenten zählen: die **Schlinge**, das **Messer**, die **Nadel** und der **Brenner**. Alle bedürfen der *Middeldorpf*'schen **Handhabe** (Fig. 27), welche mit den Batteriepolen verbunden wird. Der Griff ist wohlisolirt und mit Holz montirt, er trägt eine Druck-, Schub- oder Schraubvorrichtung, welche den momentanen Schluss und ein ebenso augenblickliches Oeffnen der Kette und damit ein sofortiges Erglühen oder Erkalten des Platindrahtes ermöglicht. Dies ist der allerwesentlichste Unterschied und der un-

schätzbare Vortheil der Galvanocaustik vor der Thermocaustik. Operirt man an der Oberfläche des Körpers, so macht dieses willkürliche, im Momente zu erzielende Erglühen oder Abkühlen keinen sehr wesentlichen Unterschied; kann man doch, wenn die Glühhitze nicht mehr vonnöthen, diese durch rasches Entfernen des Instrumentes sofort paralysiren. Anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn man innerhalb einer Körperhöhle operirt. Das Zu- und das Abführen des glühenden Instrumentes erfordert immerhin eine wenn auch noch so geringe Zeit, während welcher die Glühhitze unnöthig und jedenfalls nachtheilig auf die Wandungen der Körperhöhle wirkt. Die galvanocaustischen Instrumente hingegen werden kalt eingebracht und kalt erhalten, bis sie am Orte ihrer Bestimmung angelangt und angesetzt sind; erst dann erglühen sie auf den einfachen Schluss der Kette; beim Oeffnen dieser, wozu ein Fingerdruck genügt, erkaltet das Instrument sofort und kann nun ohne Hast und ohne Aufwand besonderer Geschicklichkeit entfernt werden; kein Unheil ist dabei möglich. Das wichtigste, unersetzliche Instrument der Galvanocaustik ist die **Schneideschlinge**. Man legt, wie beim Acte des Abbindens, den Platindraht (dessen Stärke je nach Bedarf zu wählen ist) um den durchzutrennenden Theil an, steckt ihn dann in die isolirten Röhren des Drahtträgers und befestigt seine durch- und herausgezogenen Enden an eine Welle, welche es gestattet, die Enden beliebig rasch aufzurollen und dadurch die Schlinge zu verkleinern. Eventuell kann der abzutragende Theil auch in die schon vorher montirte Schlinge gefangen werden; wo dies thunlich ist, verliert man weniger Zeit. Der Draht muss kalt so fest angezogen werden, bis er die zu trennenden Theile leicht einschnürt; erst dann öffnet man den Strom und bringt ihn zum Glühen. Würde im Beginne der Operation ein Abrutschen des Drahtes von der gewählten Abtrennungslinie zu befürchten sein, so bedient man sich zum Stützen und Festhalten des Drahtes an Ort und Stelle, gestielter Drahthälter, welche einfache Metallstäbe darstellen mit krückenförmigen Aufsätzen, in deren Aushöhlung Platz ist zur Aufnahme des Platindrahtes. Die glühende Schlinge soll man langsam verkleinern, damit sie genügend Zeit habe, die Gewebstheile zu verschorfen. Operirt man zu schnell, stehen Blutungen zu befürchten. Den jeweiligen Hitzegrad: halbe Rothglühhitze, ganze Rothglühhitze und Weissglühhitze, bestimmt das Quale des Gewebes. Weissglühhitze trennt am schnellsten und gibt daher den dünnsten Schorf; blutreiche Gewebe dürfen daher nur mit rothglühendem Drahte durchtrennt werden. Das **galvanocaustische Messer** ist aus einem plattgehämmerten, spitzbogenartig gekrümmten Platindraht gestaltet, in Form eines kleinen Scalpells; die **galvanocaustische Nadel** ist ein doppelt zusammengelegter feiner Platindraht; der **galvanocaustische Brenner**, auch Porzellanbrenner genannt, besteht aus einem Porzellanknopfe, der an seiner Oberfläche spiralige Furchen trägt, in welchen ein Platindraht läuft. Der erglühende Draht erhitzt das Porzellan und bringt es secundär zum Glühen.

Während der Application der Glühhitze muss den Nachbartheilen der sorgfältigste Schutz vor einer unbeabsichtigten Einwirkung der strahlenden Wärme zu Theil werden. Operirt man an der Körperoberfläche, so wird eine nasse Compresse, womit man die zu schützen-

den Theile sorgfältig deckt, den Zweck vollkommen erfüllen. *Voillemier* empfiehlt, die betreffende Körperregion mit einer dicken Collodiumschichte zu überziehen, durch welche man nach stattgehabter Eintrocknung einfach den Glutträger wirken lässt. Dieses Verfahren soll der Umgebung sicheren Schutz gewähren und auch den, der Cauterisation folgenden brennenden Schmerz auffällig verringern. Operirt man in Körperhöhlen, so schützt man durch Spateln oder durch Specula, welche aus einem die Wärme schlecht leitenden Materiale gefertigt sein sollen — Holz, Hartkautschuk, Glas.

Die einzige Anzeige zur Anwendung der Glühhitze als **Trennungsmittel** gibt heutzutage das Bestreben, Blutungen zu verhüten, sei es, dass der durch- oder abzutrennende Körpertheil sehr blutreich ist und die voraussichtliche Blutung anatomischer Verhältnisse halber sich der Anwendung anderer Blutstillungsmittel entzieht, sei es, dass man an Hämophilie leidende Subjecte zu operiren hat. Eine zweite Anzeige gab in früherer Zeit das Bestreben, septische Localinfection zu verhüten, insofern als man die frische Wunde mit einem schützenden Brandschorfe bedeckte.

B. Percutane Trennung der Knochen.

Die Durchtrennung knöcherner Körpergebilde kann eine totale sein, also mit Aufhebung der Continuität, oder nur in einem partiellen Abtragen von einzelnen Knochenschichten bestehen, bei Erhaltung des Knochens als Einheit. Das percutane Trennen von Knochen erheischt zuvörderst ein Blosslegen derselben, worunter namentlich ihre **Entblössung von der Beinhaut** sensu strictiori verstanden wird. Beim Abtrennen von Knochen in einer Ebene kann die Beinhaut entweder entsprechend der Trennungsebene durchschnitten werden — **Periostschnitt** — oder es kann von jenem Theile, welcher peripher von der Trennungslinie liegt, eine Partie in Form von Lappen erhalten und bis zur Trennungslinie abpräparirt werden — **Periosterhaltung.** — Das Verhalten des Chirurgen entscheidet der Umstand, ob der abgetrennte periphere Theil erhalten bleibt, die Durchtrennung sonach nur eine temporäre Bedeutung hat, oder ob der abgetrennte Theil wegfällt. Im ersten Falle muss das Periost stets in der Trennungslinie des Knochens sorgsam durchschnitten werden, damit es während der Durchtrennung nicht mechanisch leide, da es doch für die fernere Ernährung beider Knochentheile von wesentlichster Bedeutung ist. Die Durchschneidung der Beinhaut geschieht dann durch ein scharfes Messer, genau entsprechend der intendirten Trennungsebene des Knochens; als Beispiel gelte eine temporäre Knochendurchtrennung, welcher die Wiedervereinigung der Knochenenden auf dem Fusse folgt. Fällt jedoch der periphere Knochentheil weg, gleichgiltig ob mit oder ohne den umgebenden Weichtheilen — Amputation oder Resection — so kann entweder der Periostschnitt in der Trennungsebene, oder eine Erhaltung von Periostlappen aus dem wegfallenden Knochentheile platzgreifen. Behufs Erhaltung von Periost, deren Bedeutung theils in einer Deckung der Knochenwunde, theils in der osteogenetischen, knochenneubildenden Eigenschaft der Beinhaut

gelegen sein kann, muss es vom Mutterboden abgelöst und vom Operationsplanum provisorisch zurückgeschlagen werden. Die Ablösung der Beinhaut besteht in der Trennung jener bindegewebigen Fortsetzungen, welche das Periost am Knochen binden, und jener Gefässe, welche von der Beinhaut zu den Gefässcanälchen der Knochensubstanz laufen. Diese Abtrennung geschieht auf stumpfe Weise; je weniger man schneidende Werkzeuge dazu verwendet, desto besser, weil dabei eine mögliche directe Verletzung der Beinhauttextur sicherer unterbleibt und dies für die künftige Ernährung und Erhaltung der abgelösten Beinhaut von grösster Bedeutung ist. Sie zu sichern, soll ein Hauptbestreben des Operateurs sein und empfiehlt es sich, diesbehufs dem Perioste auch die Blutgefässzufuhr von aussen

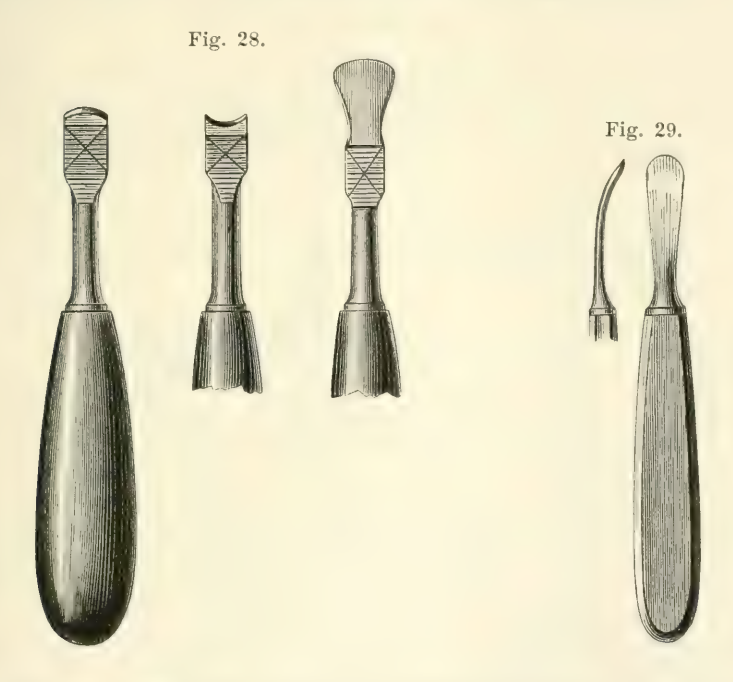


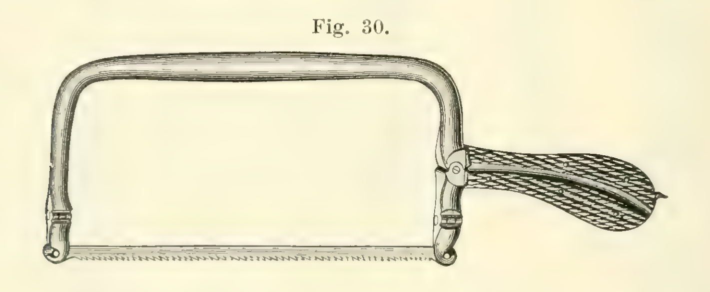
Fig. 28. Fig. 29.

zu erhalten. Man legt daher die Beinhaut nicht in der Fläche bloss, sondern erhält ihre Verbindung mit den äusseren Gewebsschichten nach Möglichkeit. Man trennt also letztere mit der Beinhaut an den gewünschten Stellen zugleich durch und erhält so ihre äusseren Gefässbeziehungen. Das Ablösen des umschnittenen Periostes geschieht, wie gesagt, auf stumpfe Weise, sei es einfach durch Abziehen des Periostlappens, indem man den gelockerten Rand mit zwei Fingerspitzen fasst und ihn dann abzieht, etwa wie die Hülle einer frischen Feige, oder indem mit Hilfe von Instrumenten vom Rande her die Beinhaut vom Knochen abgestreift wird, oder endlich drittens, indem ein stumpfes Instrument zwischen Beinhaut und Knochen langsam eingeschoben und erstere von letzterem mit Vorsicht abgehebelt wird. Das erste Verfahren ist das mildeste, gelingt aber nur bei chronisch entzündeten Knochen, wobei theils eine Verdickung des Periostes und

theils eine Lockerung seiner Verbindungen einzutreten pflegt. Die Instrumente zum Abschieben der Beinhaut nennen sich **Raspatorien**, jene zum Abhebeln **Elevatorien**. Erstere stellen, im Allgemeinen betrachtet, mehr minder scharfrandige, flache, kurze Stahlschaufeln dar, verschieden an Form und Grösse, deren kurzer Stiel in einen starken handlichen Griff eingelassen ist; sie werden in die volle Hand genommen, der Zeigefinger auf den Rücken der Schaufel gelegt (Fig. 28); letztere sind flache, meistens der Fläche nach schwachgekrümmte, an allen Rändern stumpfe Hebel. Ihre Haltung ist jener für Raspatorien angegebenen gleich (Fig. 29).

Die Durchtrennung des blossgelegten Knochens wird, wenn sie eine totale sein soll, durch sägende oder durch schneidende Instrumente vorgenommen; erstere sind gebräuchlicher. Je nach der Construction unterscheidet man: Bogensägen, Blattsägen, Messer- oder Stichsägen, Kettensägen, Rundsägen. Die **Blattsägen** haben mehr historischen Werth und können füglich übergangen werden. **Bogensägen** (Fig. 30) sollen möglichst dünne und schmale Sägeblätter besitzen, weil diese, wenn scharf, am leichtesten arbeiten und den Knochen am wenigsten

Fig. 30.



erhitzen. Sie besitzen auch den Vortheil, dass mit ihnen nicht nur in einer geraden Ebene, sondern eventuell auch rund gesägt werden kann, ein Vortheil, der bei der Lehre der Amputationen und Resectionen ausführlicher zur Sprache kommen wird. In der abgebildeten Säge geschieht das Einspannen und Entspannen des Sägeblattes durch den längshalbirten Griff, dessen oberer in einem Charnier beweglicher Theil hebelartig auf die Bogenstange wirkt, eine Vorrichtung, welche, wie ich glaube *Szymanowski* einführte; ferner sind die Bogenarme nahe ihren Enden gegliedert, so dass das Sägeblatt auch ausserhalb der Bogenebene stellbar ist. Wenn ausser Verwendung, soll bei diesen Sägen das Sägeblatt nie im Bogen gespannt gelassen werden, da sonst durch Nachlass der Bogenkraft mit der Zeit die Spannung leidet. Dank der Hebelvorrichtung ist auch die Procedur des Ein- und Ausspannens leicht und im Momente geschehen, da das Blatt in den Bogen nur eingehakt zu werden braucht. Aeltere Sägen haben festgenietete Blätter, welche man nur durch Schraubenwirkung bezüglich der Spannung reguliren kann. Es entfällt die frühere Eintheilung in grosse oder Amputations-, und in kleine oder Phalangensägen weg, da die jetzigen Bogensägen mit ihren dünnen, schmalen, fast laubsägeartigen Blättern für alle Zwecke genügen. Beim Acte des Sägens nimmt man den Griff in die volle Faust; bis nicht eine

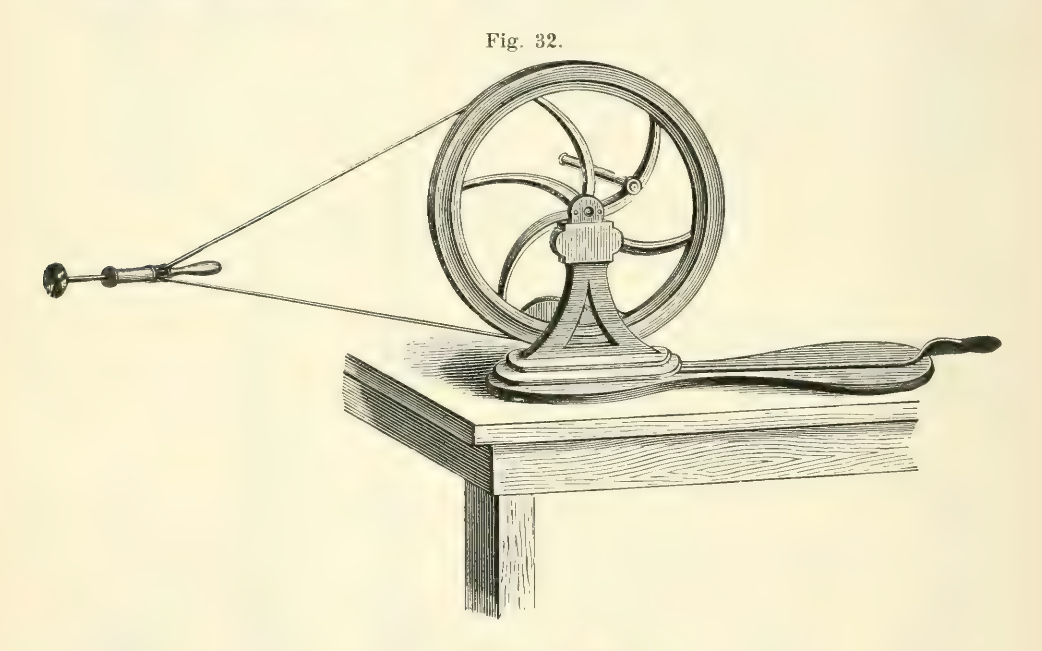
Furche im Knochen eingesägt ist, fixirt man die Linie dadurch, dass man den Daumen- oder Zeigefingernagel linker Hand mit seinem freien Rande, entsprechend der Sägeebene, auf den Knochen ansetzt und nun die Säge anfänglich an der Nagelfläche gleitend wirken lässt, bis eine Furche gebildet und ein Ausfahren der Säge aus der gedachten Ebene nicht mehr möglich ist. Man führe die Säge mit leichter Hand und, um nicht festzufahren, stets in gleichen, ruhigen, ganzen Zügen, ohne mit den Bogenarmen anzustossen. Durch das intensive Reiben am Knochen erhitzt sich das Sägeblatt proportionaliter zur Raschheit der Action. Damit die Hitze des Metalles die Sägefläche des Knochens nicht afficire, pflegt man das Operationsgebiet während des Sägens mit kalter aseptischer Lösung langsam zu irrigieren. Die Bogensägen verlangen eine gänzliche Entblössung und eine allseitige Zugänglichkeit des Knochens, um überhaupt Anwendung finden zu können. Wenn dieses Postulat nicht vorhanden ist oder nicht vorhanden sein kann, bedient man sich der **Messer-** oder **Stichsägen** oder der **Kettensägen** (Fig. 31).

Fig. 31.

Erstere erfordern wenigstens eine freie Ebene, letztere überhaupt nur einen Zugang zum entblössten Knochen, daher ihre Einführung gewöhnlich eines bogenförmigen Leiters, Nadel, gekrümmter Oehrsonde etc. bedarf. Die Griffe — einfache Querbalken — werden erst nach Einführung der Säge angesetzt und besitzen hierzu theils Haken, welche in das Oehr der letzten Kettenglieder passen, theils Klemmen, um beim etwaigen Abreissen einer Gliederreihe während der Operation, den nun öhrlosen Endtheil noch fassen zu können. *Gigli* hat eine sehr praktische und daher zu empfehlende, vorzüglich arbeitende **Drahtsäge** in der Stärke von 0·65 Millimeter Durchmesser angegeben, deren glatte Endstücke zu Oesen umgebogen sind. Der Draht ist rauh gemacht und bilden die kleinen Erhöhungen ein mehrgängiges Schraubengewinde. Das Führen der Säge vermitteln die bei der Kettensäge gebräuchlichen Quergriffe, welche in die Oesen eingehakt werden. Beim Sägen mache man den Bogen nicht zu spitz, sondern halte die Griffe möglichst weit voneinander, auch unterlasse man das Abkühlen, welches den Draht brüchig macht. Auch bei Benützung der Kettensäge gilt die gleiche Warnung. Die Drahtsäge ist stark in Gebrauch, da sie billig ist und eine Sterilisirung leicht ge-

stattet. Messer- und Stichsägen nimmt man in die volle Hand, das Griffende stemmt in die Hohlhand, der ausgestreckte Zeigefinger belastet den Sägerücken. Das Sägen soll in möglichst raschen kurzen Zügen unter strenger Einhaltung der Sägeebene ausgeführt werden; man meide sorgsam das Anstossen mit dem freien Sägeende. Die Griffe der Kettensäge hält man mit den Volarflächen der geschlossenen Zeige- und Mittelfinger, während die Griffstange zwischen beiden durchtritt. Die Säge wird so gestellt, dass sie, um den Knochen herumgelegt, mit diesem je einen Winkel bildet, der oftmals zu einem rechten wird, ja dass gar die Kettenarme parallel zu einander laufen. Je offener der Winkel, desto leichter gestaltet sich das Sägen. Wegen der nothwendigen Breite und relativen Stumpfheit der Säge (bei Stich- und Kettensägen) ist der Insult für den Knochen selbst gewiss

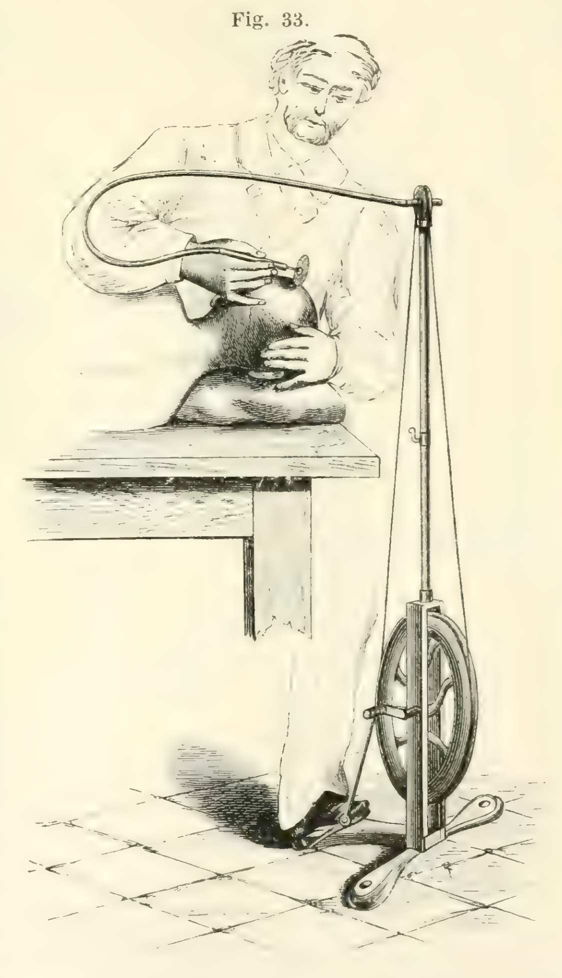
Fig. 32.



intensiver als bei der Anwendung der Bogensäge, denn ihre Wirkung ist mehr weniger jener einer gröberen scharfen Feile gleich, daher auch nur die absolute Nothwendigkeit ihren Gebrauch rechtfertigen kann. Der **Rundsägen** bedient man sich meistens nur bei breiten, höchst selten bei langen Knochen, um aus ihnen ein rundes Segment herauszutrennen. Meissel und Hammer haben sie gegenwärtig auch aus diesem Gebiete grossentheils verdrängt. *Ollier* hat eine Rotationssäge angegeben, welche ganz vortrefflich zu wirken scheint; man kann mit ihr Knochentheile ganz beliebiger Form und Grösse excidiren. Wie Fig. 32 es zeigt, wird sie durch Kurbeldrehungen in Action versetzt und gleicht im Wesen den in Fabriken so viel verwendeten Circularsägen. Viel zweckmässiger dünkt mir ein ähnlicher Apparat, den Mechaniker *Schulmeister* construirt hat. Er ist ähnlich der bekannten amerikanischen Zahnbohrmaschine, wird auch mittelst eines Fussbrettes

bewegt und hat nur ein etwas grösseres Rad und eine stärkere Feder Da bei dem *Ollier*'schen Apparate die Handhabe der Säge stets stark gespannt werden muss, entfällt die leichte und sichere Function der Säge, während beim Apparate Fig. 33 die Rotation durch eine rotirende Stahlfeder der Säge übertragen wird, diese somit vom Operateur nach Belieben dirigirt werden kann. Gegenwärtig benützt man Circularsägen, welche in der Mitte zweier divergirender Handhaben laufen, so dass man sie sicherer zu halten vermag.

Fig. 33.



Bei Verwendung von Sägen muss stets für einen Schutz der bedrohten Weichtheile gesorgt werden. Hierzu dienen entweder die Finger, welche jene abziehen, oder Compressen aus aseptischem Materiale, oder endlich Haken, Glasspateln etc. Zum Fixiren des Knochens während des Sägeactes verwendet man bei Benützung der Bogensäge entweder die Hände von Gehilfen oder eigene Zangen von denen später die Rede sein wird. Das Fixiren des Knochens ist sehr wichtig, da sonst ein Einklemmen der Säge durch die gegenseitige Annäherung der Sägeflächen gegen das Ende des Sägeactes, oder das Gegentheil davon, ein Abbrechen der letzten Knochenleiste erfolgen kann.

Seltener werden zum Durchtrennen ganzer Knochen schneidende Instrumente benützt. Schwache Knochen, wie etwa Rippenstücke, können allerdings mit scherenförmigen Instrumenten — **Knochenscheren** — durchschnitten werden, starke Knochen, wie der Unterkiefer etc., sind dafür nicht geeignet, es sei denn, man bedient sich solcher Knochenscheren-Monstra wie *Maisonneuve* seinerzeit. Meistens dienen die gebräuchlichen Knochenscheren und Kneipzangen zum Abzwicken von gesplitterten Knochenenden, oder zur partiellen Entfernung nicht sehr widerstandsfähiger Knochentheile, beispielsweise der Alveolarfortsätze u. a. m. (Fig. 34).

Zur partiellen Abtragung einzelner Knochenschichten oder selbst ganzer Knochenwandungen, Operationen, die unter dem Collectivnamen: Resectionen rangiren, bedient man sich meistens schneidender Instrumente, welche **Meissel** genannt werden. Der Meissel ist für den Knochen, was das Scalpell für die Weichtheile; das eine macht gleich dem anderen, wenn von kunstgeübter Hand geführt, glatte ebene Wunden. Man unterscheidet **hohle** und **flache** Meissel, mit **queren** oder **schrägen** Schneiden. Schneidet man spongiöse Knochen, so genügt der Handdruck zur Führung des Meissels: dann besitzen diese kleine, aber breite, pilzähnliche Holzgriffe, um sie recht fest in die Hohlhand

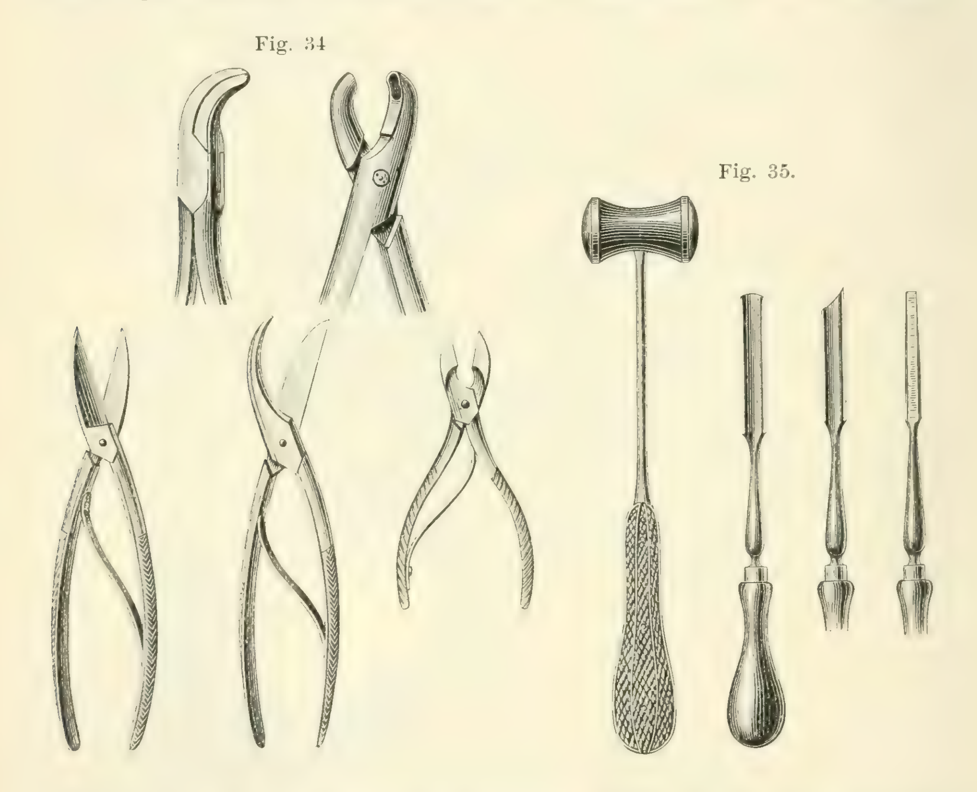


Fig. 34

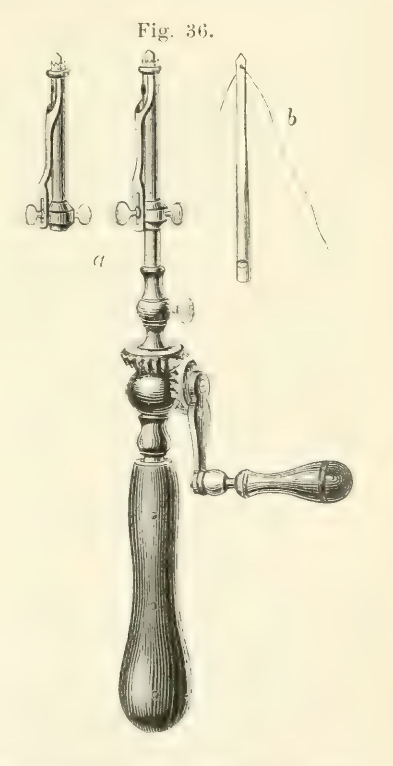
Fig. 35.

stützen zu können. Bei harten Knochen bedarf es aber der Hammerwirkung, um sie in Action zu setzen, und dann haben die Meissel längere Griffe, ähnlich jenen, deren sich die Steinmetze oder Bildhauer bedienen.

Als Hammer dient das erste beste hierzu geeignete Stück Holz; ein Holzhammer, wie ihn die Köchinnen zum Schlagen des Zuckers benützen, ist zum diesbezüglichen chirurgischen Gebrauche vorzüglich geeignet. Das Unzweckmässigste sind eiserne Hammer, weil sie den Knochen viel mehr erschüttern als wenn beim Schlagen Holz mit Metall zusammentrifft. Daher auch die **chirurgischen Hammer** an den Klopfflächen mit Blei gefüllt oder mit Holz montirt sind (Fig. 35). Beim percutanen Abtrennen eines Knochentheiles mittelst Meissel und

Hammer sind folgende allgemeine Regeln zu beachten: *a)* Man lege die Schneide des Meissels schief zur Ebene des Knochens an, da hierbei die Schneide leichter eindringt und den Knochen nicht splittert. *b)* Man applicire kurze elastische Hammerschläge, deren Kraft dem Widerstande des Knochens proportional sei. Beim Hämmern wirke nur das Handgelenk, nie der ganze steifgehaltene Arm. *c)* Man beabsichtige nicht gleich anfangs tief in den Knochen eindringen und grössere Stücke auf einmal abtrennen zu wollen, entferne öfters den Meissel aus der schon geschnittenen Rinne, um ein Festrammen des Meissels zu verhindern, welches das Ausziehen des Instrumentes erschwert und wobei ein Abspringen von Stücken aus der Meisselschneide leicht zu Stande kommt. Den Meissel halte man wie der Handwerker es thut, nämlich in der vollen Faust, den Daumen nahe dem Griffende. Die jeweilig abgelösten Knochentheile werden sofort entfernt mit Hilfe anatomischer Pincetten oder Kornzangen, je nach ihrer Grösse. Stufen, Ecken und Kanten im Knochen zurückzulassen muss vermieden werden. Ränder und Flächen sollen nach beendeter Operation eben und glatt sein. Das Abglätten geschieht am leichtesten mit einem breiten Handmeissel, den man hobelnd über die Knochenfläche führt. Hohlmeissel eignen sich dazu besonders gut. *Nélaton* verwendete gerne eine Hohlmeisselzange, um vorspringende Ecken und Kanten abzukneipen, *Fergusson* eine winkelig geknickte Kneipzange.

Fig. 36.



Eine weitere Art der Knochentrennung, welche ihrem Wesen nach dem Stechen der Weichtheile in einem gewissen Sinne entspricht, ist die **Anbohrung**. Sie bezweckt entweder Flüssigkeitsentleerung aus tief gelegenen Knochenhöhlen, oder sie stellt einen Voract zu weiteren Operationen dar, welche entweder weitere Trennungen, zumeist jedoch eine genaue Vereinigung getrennter Knochentheile anstreben. Es dienen hiezu eigene Instrumente, **Knochenbohrer** genannt. Sie stellen theils winzige Kreissägen dar (Fig. 36 *a*), theils spitzzulaufende scharfgeränderte Dreiecke, wie im Perforativtrepan, theils sind es geöhrte nadelförmige Bohrer (*b* in Figur 36), welch letztere zur Knochennaht dienen. Alle diese Instrumente passen in einen soliden Griff, auf welchem eine durch Kurbel drehbare Transmissionsvorrichtung angebracht ist, durch welche eben die kreisförmige Drehung des Bohrers hervorgebracht wird. Man kennt noch Drillbohrer und Bogenbohrer, deren Unterschied bloss im Getriebe liegt; erwähnenswerth ist endlich noch der Bohrer von *Brainard,* der an einem einfachen starken Holzgriffe angebracht ist, bei dem also die

Drehbewegungen ohne weitere Vorrichtungen nur von der Hand allein bewerkstelligt werden. Wird die Tunnelirung eines Knochens angestrebt, etwa um zu weiteren trennenden Eingriffen Platz zu schaffen, wobei natürlich der Bohrcanal einer bedeutenderen Lichtung bedarf, so wird von den oben erwähnten Kreissägen oder vom Perforativtrepan Gebrauch gemacht.

IV. Capitel.

Blutige Gewebsvereinigung.

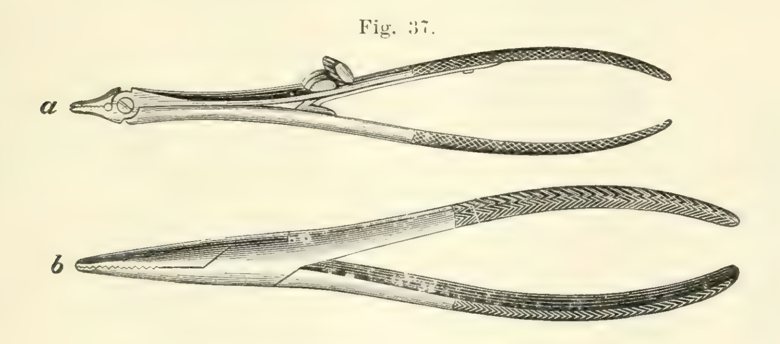
Die blutige Vereinigung von Weichtheilen, von der ausschliesslich vorderhand die Rede sein soll, die **Wundnaht**, bezweckt ein inniges und genaues Aneinanderhalten zweier Wundflächen behufs rascher Verklebung. Man spricht von einer **Primärnaht**, wenn frische, zur prima intentio-Heilung geeignete Wundflächen vereinigt werden; von einer **Secundärnaht**, wenn rein granulirende Flächen in gegenseitigen Contact zu bringen sind. Weiters nennt man Nähte, welche in der Tiefe von Wunden angelegt werden, **innere** oder versenkte; solche, welche die Oberfläche vereinigen, **äussere**, und zwar **oberflächliche** und **tiefgreifende**. Man kennt endlich noch eine Naht, welche sich weniger durch die Anlegungsweise, als vielmehr durch ihren Zweck von der eigentlichen Wundnaht unterscheidet, indem sie mehr eine Entspannung der Nahtstelle als eine unmittelbare directe Berührung der Wundflächen bezweckt; sie unterstützt also nur die Wundnaht, insofern sie jede Zerrung der betreffenden Wundschichten verhindert und dem Ausreissen der Nähte vorbeugt. Man nennt sie **Entspannungsnaht**.

Zum Nähen braucht man Nadeln oder Stifte, weiters Nähmaterial und, wenigstens für einige Arten der Naht, auch einiges Zugehör. An jeder **chirurgischen Nadel** unterscheidet man: die Spitze, die Doppelschneide, den Körper und das Oehr, von dem aus zwei Halbrinnen zum Nadelende führen. Durch die Schneide unterscheidet sich die chirurgische Nadel von der gewöhnlichen Nähnadel, die nur eine scharfe Spitze trägt, welche allmälig in den Körper der Nadel übergeht. Immerhin benützt man nach diesem Systeme construirte krumme Nadeln, welche man **Troisquartnadeln** nennt, zu Darm- und Nervennähten, weil sie keine klaffenden Stichcanäle zurücklassen. Die Doppelschneide der chirurgischen Nadel wird durch Abplatten des Körpers und Schärfen beider Ränder gewonnen, sonach der feine, durch das Durchziehen der Nadel erzeugte Wundcanal scharfe Ränder hat und gewöhnlich um ein Geringes grösser ausfällt, als eigentlich zum Durchleiten des Nadelkörpers und des Nähmateriales absolut nothwendig wäre; ein Umstand, welcher einer sonst nothwendigen Quetschung des Wundcanales vorbeugt. Man hat gerade und krumme, lange und kurze Nadeln, grossen, mittleren und kleinen Calibers. Die Krümmung entspricht für gewöhnlich einem Kreissegmente. Während die Nadeln ausnahmslos aus Stahl sind, werden die Wundstifte meistens aus Silber gefertigt und tragen eine abnehmbare lanzenförmige Schneide aus Stahl — **Lanzenstifte**. Statt ihrer kommen bei

kleineren Wundflächen vielfach auch **Karlsbader Nadeln** zur Anwendung, id est verschieden calibrirte Stecknadeln, deren Körper nicht allmälig, sondern rasch zur Spitze abfällt.

Grosse gekrümmte Nadeln und Stifte werden mit freier Hand geführt. Die Nadeln fasst man nahe dem Oehr zwischen Daumen und Zeigefinger, während der Mittelfinger den Körper stützt, und führt sie genau entsprechend der Richtung ihrer Achse. Stifte werden zwischen Daumen und Mittelfinger in der Mitte ihrer Länge gehalten, der Zeigefinger am stumpfen Ende als Drücker angelegt. Kleinere Wund- und Karlsbader Nadeln erfordern zur Haltung und Führung eigene Instrumente, welche man **Nadelhalter** nennt. Deren Varianten in Betracht der Verschiedenheit ihres Baues, ist gross; es genüge die Illustrirung der gebräuchlichsten (Fig. 37). Die Nadeln werden am Ende der kurzen Fassarme in jener Stellung geklemmt, welche für die jeweilige Benützung als die bequemste erscheint; das Einklemmen besorgt die Hand, oder eigene Sperrvorrichtungen. Zur Nahtanlegung in der Tiefe von Hohlorganen: Scheide, rectum, Rachen u. s. w.

Fig. 37.

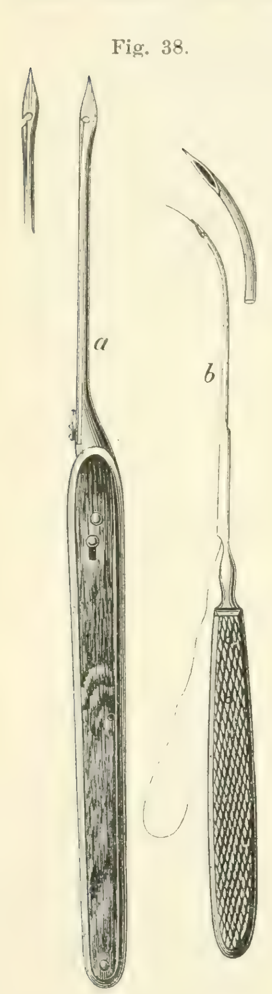


haben *Küster* und *Hagedorn* sehr zweckmässige gekrümmte Nadelhalter angegeben, welche die Beschattung des Operationsterrains durch die Hand verhindern und die Führung erleichtern. Um die Nadelhalter theilweise zu ersparen, hat man auch **gestielte Nadeln** construirt, welche an einem festen Griffe stecken; bei diesen befindet sich das Oehr stets vorne, unmittelbar hinter der Schneide. Es gibt gerade, stumpfwinkelige, kreissegment- und spitzbogenartig gekrümmte Stielnadeln. Bei ihrer Verwendung muss nach Einführung der mit dem Faden versehenen Nadel ersterer aus dem Oehre herausgeholt werden, wozu ein kleines gestieltes halbstumpfes Häkchen dient, falls die Lanze nicht etwa vom Stiele abnehmbar wäre. Um dieses Ausfädeln, welches zeitraubend ist und worunter die Integrität des Fadens leiden kann, zu ersparen, hat *Réverdin* eine gestielte Nadel mit einem Oehr construirt, welches sich mittelst einer Feder seitlich beliebig öffnen oder schliessen lässt und den Faden im Momente ein- oder auszutreten gestattet (Fig. 38 *a*); *V. v. Bruns* eine gestielte Hohlnadel mit einer winzigen doppelarmigen Klammer, welche nach Belieben vorgeschoben oder zurückgezogen werden kann, sich dabei öffnet und schliesst, mit der Bestimmung das Fadenende zu fassen oder loszulassen. Derlei Instrumente verdienen aber nicht mehr den Namen

gestielte Nadeln, sondern heissen **Nadelwerkzeuge**, und auch deren gibt es eine ganze Legion. Man bedient sich ihrer nur im Nothfalle und bei Nähten, deren Ausführung durch die Localität wesentlich erschwert wird.

Der Nahtfaden wird immer in einer Stärke genommen, welche dem Caliber der Nadel adäquat ist; man kann den Faden einfach oder doppelt benützen, je nach Bedarf; gewöhnlich näht man mit einfachem Faden. Metallfäden werden gleich den Seidenfäden in die Nadeln montirt, nur mit der Vorsicht, dass die abgebogenen Theile genau in die vom Oehr zum hinteren Nadelende laufenden kleinen Hohlrinnen gelegt und fest eingedrückt werden. *Starten* hat unter dem Namen „chasse fil" eine Hohlnadel für Metallsuturen ersonnen, welche aus Fig. 38 *b* ersichtlich ist. *Ward* hat Metallfaden und Nadel aus einem einzigen Stücke anfertigen lassen, d. h. der gezogene vernickelte Eisendraht ist an dem einen Ende gehärtet und zu einer scharfen spitzigen Schneide gestaltet. Seidennähte werden durch doppeltes Knüpfen fixirt und der Knoten stets seitlich von der Wunde verlegt; Metallfäden müssen aufgedreht werden. Das Aufdrehen geschieht so, dass man die ersten Windungen durch mehrfaches spiraliges Umlegen der Drähte mit den Händen ausführt, dann die Drahtenden abschneidet und den Rest mit einem Zängelchen fertig windet. Das Entfernen erfolgt mittelst Durchschneidung der Fadenschlinge knapp unterhalb des Knotens, beziehungsweise der aufgedrehten Partie und Ausziehung des Fadens.

Fig. 38.



Beim Anlegen jeder Naht müssen einige Regeln befolgt werden, deren exacte Einhaltung den Erfolg sichern: 1. Vor Allem muss die Wunde aseptisch gemacht worden sein, denn sonst eignet sie sich zur raschen Verklebung nicht; weiters muss die Möglichkeit vorhanden sein, die Wundflächen in genaueste Coaptation zu bringen und zu erhalten. 2. Jede nennenswerthe Spannung soll vermieden werden. Dies geschieht entweder durch die Auswahl der zur Entspannung zweckmässigsten Vereinigungsrichtung, oder durch Entspannungsnähte, endlich durch Entspannungsschnitte, welche mit Rücksicht auf die Gewebsernährung mit grossem Vorbedacht und in genügender Entfernung der Nahtstelle anzubringen sind. 3. Zackige unebene Wundränder müssen glatt zugeschnitten werden. 4. In den vereinigten Wunden dürfen keine Hohlräume zurückgelassen werden. Man vermeidet sie durch Anlegung von inneren versenkten Nähten oder durch äusseren Druck. Ist man über das Gelingen dieser Gegenmittel im Zweifel oder lassen sie sich überhaupt schwer anwenden, dann darf die Wunde durch die Naht

nie ganz verschlossen, sondern es müssen Lücken zurückgelassen werden, die man drainirt oder durch welche die Wundsecrete eventuell spontan abfliessen können. Liegt aber viel daran, dass eine genaue Vereinigung der Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung erfolge, so kann nur dann eine complete Occlusivnaht gestattet sein, wenn in der Nachbarschaft andere Abflusscanäle künstlich geschaffen werden. Das „**Wie**" wurde im Abschnitte „Wundbehandlung" erörtert.

Auf die Frage, wie lange überhaupt ein nicht resorbirbares Nähmaterial in der Wunde belassen werden könne und solle, gilt im Allgemeinen die Antwort: bis der Zweck der Naht erfüllt ist, bis organische Verklebung platzgegriffen hat. Hierzu ist eine Zeit von fünf bis sieben Tagen erforderlich. Häufig ist es aber geboten, die Nähte länger an Ort und Stelle zu belassen, und zwar dann, wenn die Theile unter einer gewissen Spannung sich befinden, von der man eine trennende Wirkung auf die frisch verklebten Flächen befürchtet. Dann lässt man die Wundnähte, namentlich jene, welche der Entspannung dienten, längere Zeit liegen, etwa bis zum neunten Tage. So lange keine Eiterung in den Stichcanälen eintritt, hat auch der Verwundete vom längeren Verbleib der Nähte keinen Nachtheil; verwerflich wäre aber ein zweckloser Längerverbleib immerhin. Was die Technik der Nahtanlegung überhaupt betrifft, so ist der Anfänger oftmals im Zweifel, ob er nahe oder ob er weit von den Wundrändern die Nadel ein- und ausstechen soll. Für Vereinigungsnähte diene die Regel: man führe die Nadel so weit vom Wundrande entfernt, als die Wundflächen, welche man vereinigen will, tief sind — Entspannungsnähte dagegen müssen weitausgreifend sein. Man kennt mehrere Arten der Wundnaht, namentlich: die Knopfnaht, die fortlaufende, die Stiftnaht, die Zapfen- und die Schnürnaht.

Die **Knopfnaht** ist wohl unter allen die gebräuchlichste; sie besteht aus lauter einzelnen, für sich bestehenden Schlingen. Hat man nur eine Nadel zur Verfügung, so sticht man sie in der oben angedeuteten Entfernung vom Hautrande senkrecht durch die Haut, führt sie dann entsprechend ihrer Krümmung durch die ganze Dicke der in Apposition zu bringenden Weichtheile bis zum Grunde ein, und sticht an der anderen Seite in umgekehrter Reihenfolge wieder aus, zieht sodann den Rest der Nadel sammt dem Faden nach, und hat nun durch beide Wundhälften eine Schlinge gelegt. Bei tiefen Wunden pflegt man die Nadel am Grunde aus- und frisch einzustechen. Die Fixirung der Wunde während des Nähens geschieht durch die aufgelegten Finger; bei kleinen Wundrändern durch Hakenpincetten, mit denen man die Wundflächen adaptirt und von der Unterlage etwas abhebt, damit sie besser aneinander passen. Will man bei sehr exacten Nähten beide Wundhälften von der Tiefe zur Oberfläche durchstechen, so muss der Faden an beiden Enden mit je einer Nadel armirt sein. Das Knoten der Schlingen kann entweder sofort vorgenommen werden, oder man legt erst so viel Schlingen der Reihe nach in gleichmässigen Abständen an, als eben benöthigt werden, und knüpft zuletzt eine nach der anderen fest. Dieses letztere Verfahren kostet freilich etwas mehr Nähmaterial als ersteres; es hat aber den Vortheil, dass der Schmerz des Nähens auf einen kleineren Zeitraum reducirt wird, was bei narcotisirten Patienten jedenfalls von

Vortheil ist (Fig. 39). Die Distanzen zwischen den einzelnen Knopfnähten bestimmt die Spannung der Wundränder. Je gespannter diese, desto näher aneinander sollen die Nähte angelegt werden, um das Klaffen zu verhüten. Im Allgemeinen kann man demnach sagen: die einzelnen Nähte müssen so nahe zu einander liegen, dass zwischen ihnen kein Klaffen der Wundränder möglich sei. Welche Punkte der Wunde zunächst zu vereinigen seien, ob in der Mitte zu nähen begonnen werden solle, um von dort beiderseits gegen die Ecken fortzuschreiten oder umgekehrt, entscheidet stets der specielle Fall. Sind beide Wundränder gleich lang, so macht die Art der Reihenfolge in der Anlegung der Nähte keinen wesentlichen Unterschied; sind sie ungleich lang, dann ist die Fixirung ihrer Mitte stets als Erstes zu empfehlen, schon um dem Auge im Bemessen einer Symmetrie zu helfen. Ein langer Wundrand kann mit einem kurzen nur dann lineär vereinigt werden, wenn der längere Rand auf die Länge des kürzeren reducirt wird, und dies geschieht am besten, indem man ersteren in Querfalten legt und dann je ein Zwischenthal mit dem entsprechenden Punkte des kurzen Randes vereinigt. Derlei Nähte nennt man **verhaltene**.

Fig. 39.

Neuber hat eine Abart der Knopfnaht geschildert, welche er auch die verhaltene nennt; ich möchte sie zum Unterschiede eher die **verzogene** nennen, weil sie eine künstliche Verschiebung oder Verziehung der Wundränder anstrebt, um die Wundwinkel klaffend zu erhalten behufs Erleichterung des Secretabflusses. Sind ungleich hohe Wundränder miteinander zu vernähen, so muss durch die Naht ein Ausgleich der wechselseitigen Niveaudifferenz zu Stande gebracht werden. Man durchsticht hiefür die Wundflächen ungleich tief; der niedriger gelegene Theil muss gehoben werden, darum soll der Faden tief greifen, der höhere muss tiefer gestellt werden, also durchsticht die Nadel mehr oberflächlich. Die dergestalt schief durch beide Hälften gezogene Schlinge stellt dann beim Anziehen die Flächen in gleiche Höhe. Bei ungleicher Dicke muss natürlich der dickere Rand nur in jener Tiefe mit der Nadel umfahren werden, welche genau dem Durchmesser der dünneren Wundfläche entspricht. Bei winkeligen Wunden soll die Sutur stets im Winkel beginnen; der Vorsprung des Lappens ist in dem entsprechenden Einschnitt zunächst zu fixiren, oder wenigstens der Faden dortselbst zuvörderst durchzuziehen, damit die Schlinge, wenn auch temporär offen gelassen, zur Anspannung der Wundränder diene und die Symmetrie der weiteren Nähte erleichtere. Halbkreisförmig gestaltete Wunden erfordern die erste Sutur in der Mitte des Kreissegmentes, die nächsten zwei werden entsprechend den Viertelsegmenten gelegt, dann kommen erst die Zwischennähte an die Reihe. Bei der Anlegung jeder Naht ist ein etwaiges Einkrempen des einen oder des anderen Wundrandes auf das sorgfältigste zu vermeiden. Es tritt häufig ein, wenn die Naht zu weit vom Hautrande entfernt angelegt wurde; aber selbst wenn man die alte Regel befolgt: so weit vom Rande ab als die Wunde tief, kommt es manchmal, wenn auch seltener, zu einer Einkrempung bei dünnen und laxen Wund-

rändern. In solchen Fällen hilft man sich mittelst einer feinen Stiftnaht; man kann aber auch mit der Knopfnaht allein auslangen, nur muss dann die Nadel etwas anders geführt werden. Wenn man die Spitze der Nadel nahe dem Hautrande schief nach aussen hin, also von der Wunde weg, einsticht und sodann die Nadel in weiterem Bogen zum Grunde der Wunde führt, so wird der nachgezogene Faden, wenn er beim Knüpfen aus der gekrümmten Lage in eine mehr gerade, gestreckte Richtung gespannt wird, durch das Vorbauchen der Unterlage die Deckhaut zurückdrängen. Damit ist aber auch die Einkrempung beseitigt.

Die **fortlaufende Naht**, so benannt, weil ein und derselbe Faden ohne Unterbrechung zur Vereinigung einer ganzen längeren Wunde benützt wird, kann in mehreren Varianten ausgeführt werden. Die

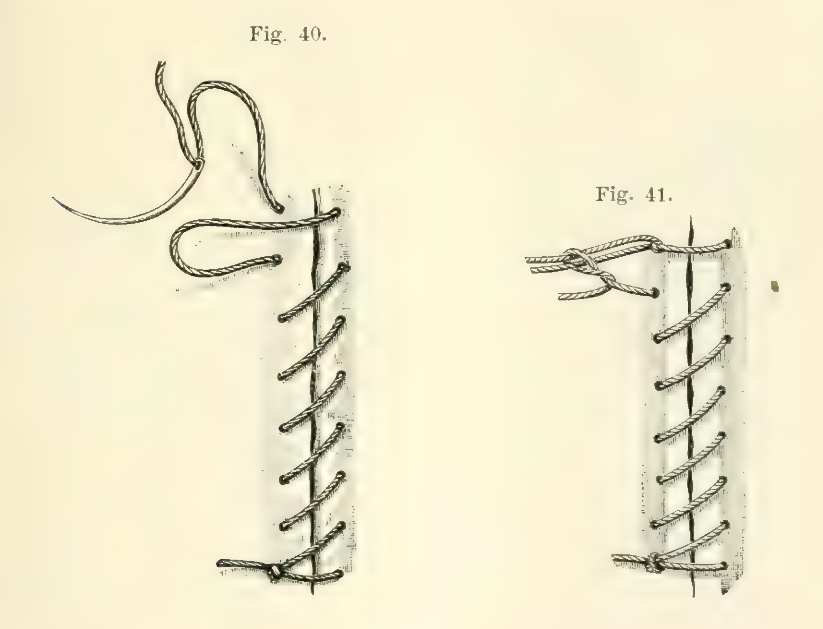


Fig. 40.

Fig. 41.

gewöhnlichste Form ist die sogenannte **Kürschnernaht** (Fig. 40) als einfache oder doppelte. Man benennt sie doppelt, wenn auf die Anlegung der einen oder äusseren Reihenfolge der Nahttouren im Retourwege noch eine zweite oder innere Reihenfolge in umgekehrter Richtung angelegt wird, deren Zweck eine vollständigere Vereinigung der Hautränder ist. Es kommt dabei der ersten Reihenfolge mehr die Bedeutung einer Unterstützungs- oder Entspannungsnaht zu. Bei der einfachen Kürschnernaht ist die Richtung der Fadenschlingen untereinander parallel, zur Achse der Wunde, jedoch steht ihre Richtung schräge. Man beginnt die Vereinigung stets mit einer Knopfnaht. Nach Knüpfung der Einzelschlinge wird nur das eine kurze freie Fadenende abgeschnitten und mit dem längeren die Naht als fortlaufende weitergeführt. Jeder Schlingenabschnitt ist stets bis zur gegenseitigen Berührung der Wundflächen festzuziehen, bevor der

nächste angelegt wird. Ist die Naht beendet, so müsste, falls eine oder die andere Schlingentour nachträglich zu locker sich erweisen würde, jede einzelne Tour von oben nach abwärts für sich fester gezogen werden, gleich dem Bande eines Mieders. Das Festmachen der letzten Tour geschieht durch Umwickelung der vorhergehenden und mit einfachem Knotenschluss, oder man schneidet die letzte locker gehaltene Schlinge in der Mitte durch, benützt sie zur einfachen Knopfnaht und knotet die beiden Fadenenden mit dem Endtheile des fortlaufenden Fadens (Fig. 41). Will man eine fortlaufende Naht mit querer Fadenrichtung anlegen, so gelingt dieses sehr leicht, wenn man jeder Fadentour einen Schlingstich zugibt, wodurch die jeweilige früher schräge Tour in eine horizontale Richtung verzogen

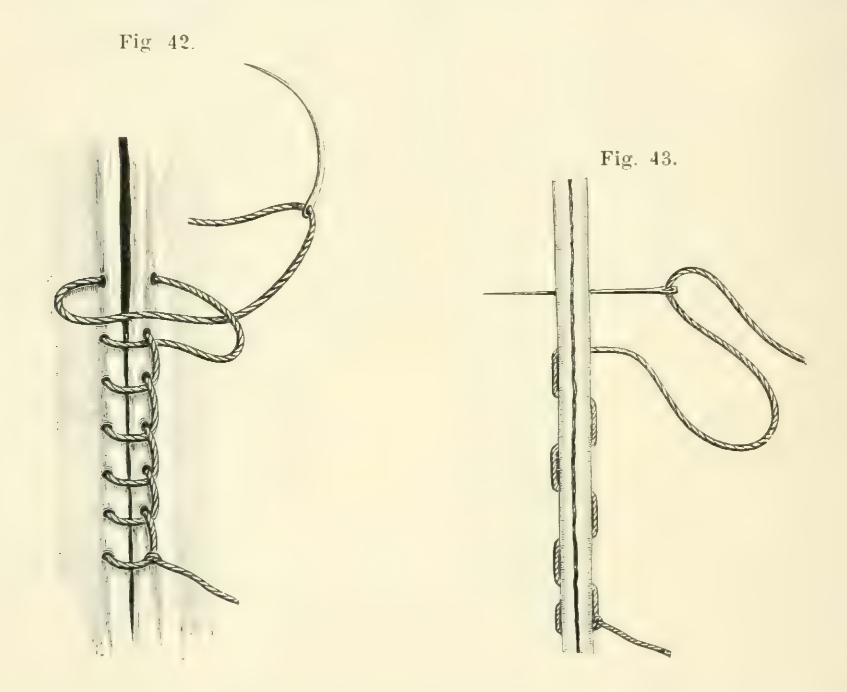

Fig. 42.

Fig. 43.

wird (Fig. 42). Sie wird in dieser Form der Knopfnaht ähnlicher und daher wirksamer. Endlich wäre noch die **Matratzennaht** zu erwähnen, welche dann gute Dienste leistet, wenn sehr schlaffe, dünne Wundränder mit ihren Basalflächen in Contact zu bringen sind. Die Wundränder werden zur Oberfläche rechtwinkelig aufgestellt, zusammengelegt und die Nähte quer von einer Hautfläche zur anderen durchgeführt. Die Fadenübergänge bleiben dabei seitlich, abwechselnd auf der einen und auf der anderen Hautfläche. Die Matratzennaht vereinigt sonach genau zwei Basalflächen untereinander, die Wundränder bleiben dabei ausser Spiel und müssen nachträglich durch Knopfnähte oder durch eine Kürschnernaht vereinigt werden (Fig. 43).

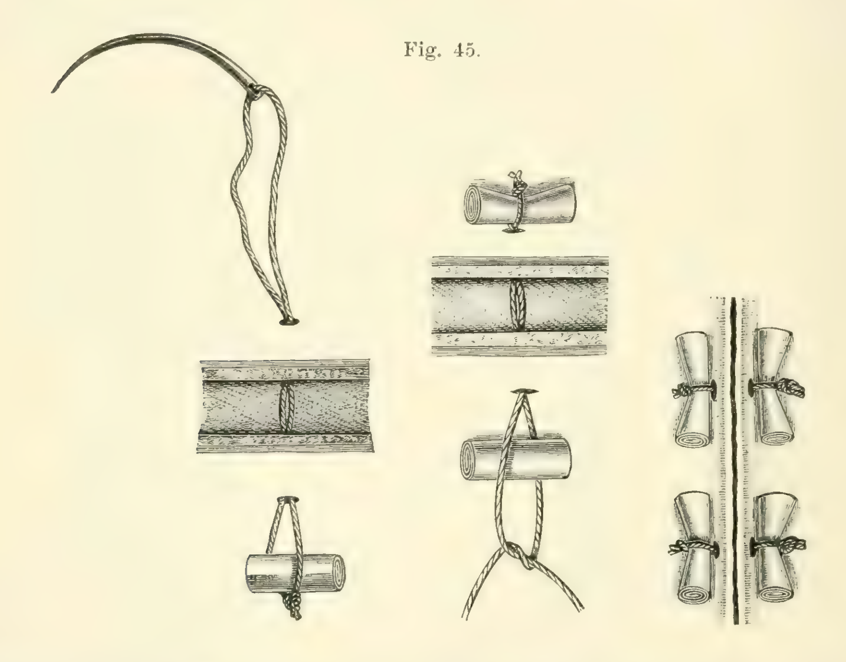
Bei der **Stiftnaht** werden Stifte durch beide Wundränder geführt (Fig. 44). Die Länge der Wunde bestimmt die Anzahl der Stifte, die

jeweilige Spannung der Wundränder ihren gegenseitigen Abstand. Als Mittel wäre etwa 1 Centimeter Abstand zu nennen. Sind die Wundränder eben und flach, so werden die geraden Stifte die durchstochenen Partien der Wundränder vom Niveau der Umgebung etwas emporheben müssen und diese Abhebung wird um so ausgesprochener sein, je tiefer die Stifte eingelegt wurden. Dieser manchmal sehr störende Umstand hat die Stiftnaht ziemlich obsolet gemacht. Man benützt sie gegenwärtig nur noch hie und da zur Vereinigung von Wunden, welche auf convexer Ebene ruhen, beispielsweise an den Lippen, oder bei ausgesprochener Tendenz einer Einkrempung der Wundränder. Die Stifte vor oder nach der Einführung etwas zu krümmen, trägt wohl zur Verringerung der Spannung in Folge schwächerer Abhebung bei, allein dabei leidet die Exactheit der Tiefenvereinigung. Sind die Stifte der Reihe nach eingeführt, so entfernt man zunächst die Lanzenansätze, da sie weiterhin unnöthig sind. Wären Karlsbader Nadeln zur Anwendung gekommen, müssten die scharfen Spitzen oder angelötheten Lanzen mittelst Kneipzange abgezwickt werden. Hierauf umwickelt man die beiderseits frei vorragenden Stiftenden mit einem Faden, welcher die Coaptation der Wundränder vollends besorgen soll. Man nimmt hiefür einen dickeren Faden, eventuell ein aus zwei parallel laufenden Fäden gefertigtes Bändchen und legt es mit seiner Mitte um die Stiftenden in Form einer Schlinge. Diese wird nur so fest zusammengezogen, bis die Hautränder knapp aneinander liegen, nicht mehr, aber auch nicht weniger, sodann kreuzt man die Fäden durch Händewechsel und führt sie neuerdings über die Stiftenden. Es entsteht dadurch eine sogenannte Achtertour. Solcher Achtertouren werden meistens zwei oder drei angelegt, die Kreuzungspunkte in gleicher Ebene nebeneinander. Dann folgen eine Anzahl sogenannter Nulltouren, bei denen die Fäden nicht mehr über die Nadelebene gekreuzt werden, sondern parallel zu einander in Ellipsenform die Achtertouren umkreisen. Zuletzt wird der Faden geknotet und die Enden abgeschnitten, oder man geht gleich auf den zweiten Stift über, eventuell in der Folge auf den dritten u. s. f. Die einzelnen Fadentourenbündel haben den doppelten Zweck, die Wundränder in Coaptation zu stellen und die Nahtfläche gleichmässig zu decken. Da nämlich, wie oben gesagt wurde, durch die Abhebung des Vereinigungsbezirkes vom normalen Niveau es mehr minder zu Kreislaufstörungen kommen kann, so erscheint es nothwendig, den ganzen Bezirk gleichmässig zu decken, damit an unbedeckten oder nicht adäquat gedrückten Stellen keine Stauungserscheinungen eintreten. Es gilt daher als Regel, dass die Fadentourenbündel der einzelnen Stifte strenge aneinander grenzen sollen; die Ausdehnung der einzelnen Bündel wird sonach durch die einzelnen Stiftabstände bestimmt. Da die starren, quer durchgeschobenen Stifte die umfassten Weichtheile namentlich an den Ausstichspunkten drücken, und dem Drucke sich eine Zerrung durch die

Fig. 44.

Fadenbändchen im gewissen Grade hinzuaddirt, würde ein längerer Verbleib der Stifte zur Ausweitung und Eiterung der Stichcanäle, in Folge localer, wenn auch minimaler Druckgangrän führen müssen. Man pflegt demnach die Stifte selten länger als dreimal 24 Stunden in loco zu belassen. Am dritten Tage entfernt man die Stiftnaht durch einfaches Ausziehen der Stifte mittelst Pincette oder Kornzange, wobei man die vereinigte Wunde mit den Fingern stützt, um jede Zerrung zu verhindern. Die ihres Haltes beraubten Fadenconglomerate können dann leicht abgehoben werden. In früherer Zeit war es hin und wieder Usus, die Fadenbündel, welche einen genauen Abdruck des vereinigten Wundbezirkes darstellen, an Ort und Stelle zu belassen und ihren mangelnden Halt durch Collodiumüberstrich zu

Fig. 45.



festigen. Sie sollten dann eine Art Klammerwirkung ausüben und das Nachgeben der frisch verklebten Wundflächen hindern. Doch sind diese collodiumbestrichenen Klammern viel zu unsicher, um dafür eine sichere Garantie zu bieten. Man entfernt sie also am besten und hilft der schädlich sein könnenden Spannung lieber durch zuziehende, entspannende Klebepflaster ab. Die Stiftnaht wird auch **umschlungene** oder **umwundene Naht** genannt, wegen der Umschlingung der Stifte mittelst Fäden.

Die **Zapfennaht** (Fig. 45) ähnelt der Knopfnaht; sie unterscheidet sich von letzterer bloss dadurch, dass die jeweilige Fadenschlinge nicht zu einem Ringe geknotet wird, sondern ihre Enden beiderseits an Stützen befestigt werden, wodurch die Form eines Halbringes resultirt. Als Nahtmaterial kann man nichtmetallische oder metallische Fäden benützen. Bei der Zapfennaht mit Seidenfäden muss der Faden

stets doppelt genommen werden, da er ja ausserhalb der Stichcanäle getheilt werden muss, um an je einen Zapfen festgebunden werden zu können. Als Zapfen dienen kleine Röllchen, die man aus Jodoformgaze formt. Man schneidet gewöhnlich die Röllchen nur so lang, als die Länge der Wunde es erheischt und bedarf sonach deren stets zwei, welche zum beiderseitigen Festmachen sämmtlicher Fadenbändchen dienen, oder besser, man nimmt für jede Naht je zwei Röllchen oder Bauschen. Die Anlegung der Zapfennaht ist einfach genug. Nachdem die doppelten Seidenfäden, stets in der Richtung von der Tiefe der Wunde zur Hautoberfläche, der Reihe nach durchgezogen wurden, theilt man jedes Bändchen zunächst an der einen Seite in seine beiden Componenten und legt in deren Theilungswinkel das Röllchen ein, über welches man sodann die Fäden paarweise durch Knoten festmacht. Wird dann auf der zweiten Seite ebenso verfahren und hat man vor dem Knüpfen das jeweilige Bändchen so fest angezogen, dass die Wundflächen sich berühren, so wird die Wunde in der Tiefe genau verschlossen und die Röllchen fest in die betreffenden rinnenförmig sich aushöhlenden Hautstellen hineingedrückt erscheinen. Die Wundoberfläche klafft jedoch noch immer, die Hautränder stehen voneinander ab, weil kein Zug vorhanden ist, der sie in Apposition brächte. Bei der Zapfennaht sind also stets nachträglich die Hautränder durch eine eigene Naht — Knopfnaht oder Kürschnernaht — zu vereinigen. Bei Benützung metallischen Nähmateriales genügt ein einzelner Faden. Statt der Röllchen nimmt man kleine durchlöcherte, ovale oder runde Bleiplättchen, eventuell symmetrisch geschnittene und gleichmässig durchbohrte Bleischienchen. Nebst den Bleiplatten, es kann auch Kautschuk in Platten entsprechend geformt verwendet werden — daher der Name **Plattennaht** oder **Schienennaht** — braucht man auch Schrotkörner, welche entsprechend einem Durchmesser durchbohrt sind. Sie dienen zur Fixirung der Metallfäden. Die Technik ist folgende: das eine Ende der durchgeführten Metallfäden wird zunächst durch das Loch der Bleiplatte gezogen und hierauf ein Schrotkorn aufgesteckt. Mit einer starken Quetschzange drückt man den Schrot platt und klemmt dadurch den Faden ein. Hat man solchergestalt einseitig alle Fäden an die Platte, beziehungsweise an die Bleischiene festgemacht, so wiederholt man die Procedur an der entgegengesetzten Seite und zieht die Drähte vor dem Zuklemmen jeweilig so viel als nöthig an. Das Resultat ist jenem der Zapfennaht gleich, die Hautränder müssen dann für sich vereinigt werden. Bei Benützung einzelner kleiner Plättchen ist jede Naht für sich selbstständig, sonst ist die Wirkung gleich.

Die Wirkung der Zapfen- oder Plattennaht ist zunächst eine genaue Vereinigung der Wundtiefe, daher man diese Nahtart nur bei sehr tiefen Wunden in Anwendung bringt. Die Regel: Einstich- und Ausstichweite entsprechend der Tiefe der Wunde, gilt auch für die Zapfennaht. Man lässt diese Naht gewöhnlich länger an Ort und Stelle, namentlich dann, wenn eine grössere Spannung der vereinigten Weichtheile vorhanden ist, doch auch nicht zu lange, denn die starren Bleiplatten oder Röllchen, welche tief in die Haut sich hineinlegen, erzeugen oft Decubitus; weniger ist dieser zu fürchten bei Anwendung der rundlichen Gazebäuschchen. Neun Tage ist wohl der längste

Termin für die Entfernung einer Zapfennaht. Die Technik der Nahtentfernung ergibt sich von selbst; es genügt, die einzelnen Fäden unterhalb der Zapfen, respective Schrotkörner, einseitig zu durchschneiden, um dann mit den entsprechenden Gegenpartnern die Fadenschlingen auszuziehen.

Die von *Dieffenbach* angegebene **Schnürnaht** benützt man zur Vereinigung rundlicher Defecte. Man durchsticht mehrfach den Rand und zieht die Fadenenden gleich der Schnur eines Tabaksbeutels zusammen; die Wirkung ist eine ähnliche. Noch obsoleter als die Schnürnaht ist die Anwendung der von *Vidal* zur oberflächlichen Vereinigung empfohlenen federnden Klammern — **Serres fines.** Zur Flächenvereinigung sind sie unbrauchbar, bei winkelig von der Ebene abstehenden Wundrändern können sie allenfalls Anwendung finden, allein auch da empfehlen sie sich kaum, da man ihre Druckwirkung schwer reguliren kann. Nur selten werden noch zur Vereinigung oder Heranziehung von Hauträndern oder Hautwinkeln, meistens bloss bei plastischen Operationen, kleine stählerne einzinkige **Doppelklammern** verwendet — *Sülzer*'sche Klammern — deren scharfe Spitzen einfach in die betreffenden Cutisstellen eingedrückt werden. Wenn je, so kommen sie doch nie allein, sondern stets gleichzeitig mit Nähten zur Verwendung.

Zur **Knochennaht** wird ausser starkem Catgut ausschliesslich nur Draht benützt, am besten Silberdraht, welcher vor der Anwendung auszukochen ist. Der Metallfaden wird mittelst eines Knochenbohrers eingeführt, in der Art, dass man mit diesem zunächst einen schrägen Canal bohrt, der möglichst die ganze Dicke des Knochens halten soll; kommt dann die geöhrte Spitze des Bohrers zum Vorschein, so bringt man das Drahtende in das Oehr, biegt es sorgfältig ein und zieht beim Herausführen des Bohrers den Metallfaden nach. Der Knochen wird stets von der Oberfläche gegen die Tiefe gebohrt, der Draht von der Tiefe zur Oberfläche gezogen. Bei Verwendung mehrerer Knochennähte müssen zunächst alle angelegt werden, bevor man zum Schliessen schreitet. Nach endgiltiger Coaptation der Knochenflächen werden dann die Drähte bis zur genauen Berührung der Knochenwundflächen angezogen und aufgedreht. Das senkrecht emporstehende, aufgedrehte, doppelte Drahtstückende wird sodann flach auf die Knochenebene umgelegt und hierauf die Naht der Weichtheile ausgeführt. Die Knochensutur bleibt viele Wochen lang liegen, weil die Vereinigung im knöchernen Wundgewebe lange Zeit in Anspruch nimmt. Oftmals heilt der Metalldraht ein und bleibt dann definitiv an Ort und Stelle eingekapselt liegen, manchmal aber durchlöchert er, falls der Knochen von der Haut allein bedeckt ist, nach Monaten, ohne jede stürmische Erscheinung, diese an einer einzelnen Stelle und wird dann nachträglich, nach Abkneipen des einen Fadenendes unterhalb der Drehungsstelle, einfach extrahirt. Manchmal mag wohl auch Knochen auf die gleiche Weise mit dickem Catgut genäht werden: Metallsutur ist jedenfalls sicherer und stets vorzuziehen, wenn ein Verschieben der suturirten Knochenwundflächen voneinander bei Nachlass der Naht möglich wäre oder zu befürchten stünde. Immerhin ist nicht zu leugnen, dass der Catgutfaden im Knochengewebe längere Zeit verweilen könne, ohne resorbirt zu

werden, weil die Lebensthätigkeit dortselbst viel träger und die Granulationsbildung viel längere Zeit in Anspruch nimmt, als dies bei Weichtheilen der Fall ist. Eine andere Art, Knochen künstlich zu vereinigen, besteht in dem **Annageln** der beiden Knochenstücke aneinander, ein Verfahren, welches insbesondere bei schwammiger Textur, oder bei vollständiger Obliteration der Markhöhle Anwendung findet. Früher benützte man Elfenbeinstifte oder stählerne Schrauben, gegenwärtig nimmt man des Häufigsten entsprechend lange Stahlstifte, deren cylinderförmiger Leib rasch in eine scharf zugeschliffene polygone Spitze ausläuft, troisquartstachelähnlich, während das Rückende einen platten Knopf trägt. *Hahn* treibt diese Stifte percutan, d. h. unter gleichzeitiger Durchsetzung der Haut und der subcutanen Schichten, entweder in einen vorgebohrten Canal, oder schlägt sie ohne frühere Bohrung direct in die Knochen in der Richtung ein, dass sie beide durchdringen und dadurch fixiren. Die Entfernung der Stahlstifte wird erst in der dritten oder vierten Woche vorgenommen, wenn sie sich schon gelockert haben. Knochennecrose nach der Annagelung gehört zu den grössten Seltenheiten. *Gluck* will Bruchstücke durch Anschrauben seitlicher Stahlschienchen vereinigen.

V. Capitel.

Exairese.

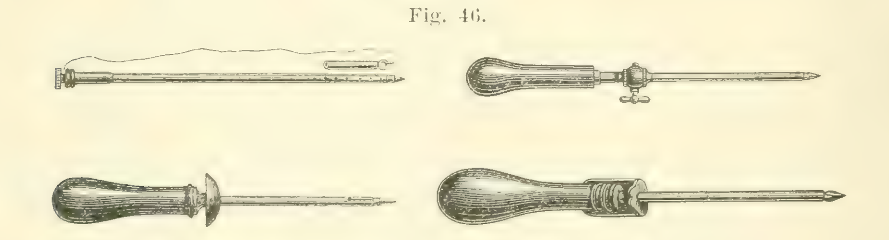
Exairesen oder Extractionen heissen jene chirurgischen Eingriffe, welche ein Ausziehen, ein Herausholen von Gegenständen aus dem Organismus bezwecken. Diese können Flüssigkeiten, eventuell Gase sein, oder feste Körper.

I. Zur **Entnahme von Flüssigkeiten** aus abgeschlossenen Körperhöhlen müssen die betreffenden Deckhüllen temporär durchbohrt werden. Ist die Flüssigkeit dünn, wasserähnlich und die Hülle gleichfalls dünn und zart, so genügt ein einfaches multiples Einstechen mit kleinen lanzenförmigen Nadeln, um ein Aussickern der Flüssigkeit aus den kleinen Lücken zu ermöglichen, gleichwie einem gefüllten Weinschlauche der Inhalt entsickern kann, wenn die Schlauchnähte kleine Lücken gezogen haben. Sowie man aber ein Fass anbohrt und in die Bohröffnung ein Abzugsrohr anbringt, um den Inhalt bequemer zu entleeren, ebenso muss, vergleichsweise gesprochen, mit einer Körperhöhle verfahren werden, welche Flüssigkeit enthält.

Die zur **Punction** dienlichen Instrumente stellen im Allgemeinen Hohlröhren dar. Sind diese an ihrem Vorderende zu einer spitzen Schneide ausgezogen, ähnlich einer schräge angeschnittenen Kielfeder, so nennt man sie **Hohlnadeln**, wenn sie klein sind, **Hohltroisquarts**, wenn sie über Strohhalmdicke besitzen. Am Ende quer abgeschnittene, also stumpfe Hohlröhren bedürfen eines spitzen Stachels, um eingeführt werden zu können. Derlei Hohlröhren mit entfernbarem Stachel heissen **Troisquarts**. Während die Hohlnadeln fast immer gerade sind, können die Troisquarts entweder gerade oder bogenförmig gekrümmt sein. Die kleinst calibrirten Troisquarts, deren

Lichtung etwa 1½ bis 2 Millimeter beträgt, heissen **Explorativtroisquarts**, weil sie weniger behufs Entleerung, als vielmehr zu Explorativzwecken bei unsicherer Diagnose dienen: die Verwundung, welche sie setzen, ist so sehr klein, dass sie kaum schaden könnte, wenn man auch irrthümlicherweise sich zu einem Probeeinstiche hätte verleiten lassen. Von den stärker calibrirten Troisquarts hat man zwei Sorten: **federnde** und **nicht federnde**. Bei den federnden hat der Stachel hinter seiner prismatisch zugeschärften Spitze eine stufenförmige circuläre Umfangsreduction. Um nun die dickere Spitze durchtreten lassen zu können, ist die Canüle am freien Ende der Länge nach gespalten, so dass nur durch die momentane Erweiterung der Spaltfurche ein Durchtritt des dickeren Stachelendes ermöglicht wird. Bei den nicht federnden Troisquarts ist der Stachel überall gleich im Durchmesser, weshalb auch die Canüle des federnden Spaltes entbehren kann. Es unterliegt nun wohl auch keinem Zweifel, dass federnde Troisquarts leichter einzuführen sind als nicht federnde, indem bei ersteren das Canülenende hinter der halsförmigen Abschwächung des Stachels sitzt, während letztere, wenn auch am Ende noch so dünn und scharf, dennoch immerhin eine ringförmige Ab-

Fig. 46.



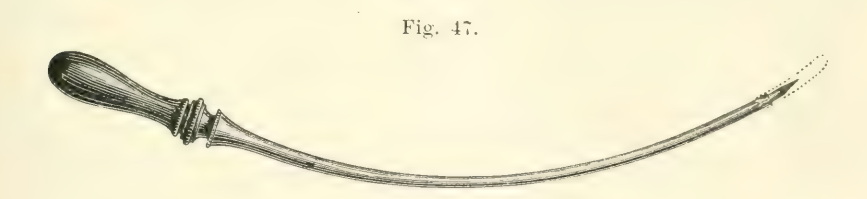
stufung zum Stachel bilden; dennoch sind sie verlässlicher als die federnden, welche oft im wichtigsten Momente: bei der intendirten Entfernung des Stachels, Schwierigkeiten bereiten. Weiters kann, wenn nach ausgezogenem Stachel der Ausfluss der Flüssigkeit beginnt, etwas davon durch den Spalt der Canüle in das Gewebe des Stichcanales austreten, ein Moment, welches nicht immer bedeutungslos sein muss. Das obere Ende der Canüle — der Schild — trägt entweder einen Sperrhahn oder entbehrt jeder Verschlussvorrichtung und endet scheiben- oder hohlschaufelförmig; endlich ist die Canüle einröhrig oder sie besitzt ein seitliches Abflussrohr, welches allenfalls auch wieder eine eigene Sperrvorrichtung tragen kann. Der Stachel, stets so lang, dass die scharfe Spitze genügend weit aus der Canüle vorragt, sitzt auf einem wohlabgerundeten Handgriff. Manche Troisquarts haben endlich auch einen sogenannten Spitzendecker, eine abgeschlossene cylindrische Metallhülse, welche die Troisquartspitze aufnimmt und zum Schutze derselben während des Nichtgebrauches dient[1] (Fig. 46).

---

[1] Bei der Drainage war davon die Rede, dass auch Drainrohre mittelst Troisquarts eingezogen werden können, wenn die Lücke in den Gewebsschichten erst anzulegen ist. *Chassaignac* hat hierzu einen geraden und einen achtelkreisförmig gekrümmten

Jeder Troisquart wird behufs Einstiches in die volle Hand genommen, so dass das glatte Griffende mitten in die Hohlhand stemmt; Daumen und Zeigefinger legen sich gestreckt an die Canüle, der Daumen seitlich, der Zeigefinger an die obere Umrandung, die übrigen Finger werden gebeugt und umgreifen von unten her den Griff. Hat die Flüssigkeitshöhle gespannte Wandungen, so fixirt man mit dem Zeigefinger linker Hand die Einstichstelle und sticht nun mit dem eingefetteten, früher wohldesinficirten Troisquart beherzt und mit einem raschen aber kurzen Stoss, senkrecht am Nagel gleitend, die Gewebe durch. Wären die Wandungen der Höhle schlaff, so müssten sie zuvor gespannt werden. Es genügt hiefür auf den schlaffen Tumor seitlich zu drücken und die Flüssigkeit nach oben zu verdrängen, wodurch die Wandungen temporär gespannt werden. Bei kleinen Tumoren, welche von allen Seiten freie Zugänglichkeit bieten und die mit einer Hand zu umfassen und seitlich zu comprimiren sind, kann der Operateur allein mit seiner linken unbeschäftigten Hand die Anspannung besorgen, beispielsweise bei einer Hydrocele. Sowie die operirende Hand das Gefühl erhält, dass der Widerstand im Einführen aufgehört habe, ein Beweis, dass die Deckschichten vollends durchbohrt sind, hält man sofort mit dem

Fig. 47.



Weiterstechen inne, fasst den Troisquart mit der linken Hand, fixirt ihn und zieht dann den Stachel so weit heraus, bis man glaubt, dass dessen Spitze im Inneren der Canüle geborgen sei; erst jetzt darf die Canüle tiefer eingeschoben werden. Hätte man sich im Gefühle getäuscht und läge noch eine undurchtrennte Gewebsschichte als Decke vor, so müsste der Stachel nochmals vorgeschoben und tiefer gestochen werden. **Subcutan** nennt man jene Art zu punctiren, wobei der Troisquart bei verschobener Haut eingeführt wird; nach der Entfernung der Canüle wird durch die Elasticität der Hautdecke die Continuität des Stichcanales sofort aufgehoben und dessen Ausmündung subcutan gestellt. Es soll damit ein etwaiges spontanes Nachsickern von Flüssigkeiten verhindert werden. Wenn die Canüle in die Höhle ganz vorgedrungen, dann ist das weitere Verfahren davon abhängig, ob man die Flüssigkeit unbehindert ausfliessen lassen will, oder ob man ihr nur periodenweise den Austritt gestatten, eventuell den Lufteintritt durch die

starken Troisquart ersonnen (Fig. 47). Der Stachel besitzt hinter der prismatischen scharfen Spitze einen schrägen, der Spitze zugerichteten Einschnitt zur Bergung jener Fadenschlinge, an welche das Drainrohr zu befestigen ist. *v. Langenbeck* hat unter dem Namen Ligaturtroisquart ein gerades oder leicht gebogenes Instrument angegeben, welches hinter dem Stachel ein längliches Oehr besitzt zur Aufnahme eines Fadenbändchens; er sollte zu Abbindungszwecken dienen. Beide eben genannten Troisquarts sind selten mehr in Gebrauch.

Canüle in das entleerte Cavum verhindern soll. Im ersten Falle entfernt man den Stachel ganz und überwacht nur den Ausfluss, um eine unnöthige Durchnässung des Patienten oder seines Lagers zu verhüten; im zweiten Falle zieht man den Stachel nur so weit aus der Canüle, bis der Sperrhahn geschlossen werden kann, erst dann entfernt man den Stachel ganz und regelt den Ausfluss nach Belieben.

Zur **Verhinderung eines eventuellen Lufteintrittes** kennt man verschiedene Mittel und Vorrichtungen. Diesem Ereignisse kann im Allgemeinen auf doppelte Art und Weise vorgebeugt werden: einmal durch fortdauernde exacte Compression des sich entleerenden Sackes. Diesbehufs drückt ein Gehilfe mittelst seiner beiden, flach angelegten Hände oder mit Hilfe von Tüchern, zart, aber ohne Nachlass die Sackwände in der Umgebung des eingestochenen Troisquarts bis zur beendigten Entleerung. Sind die Höhlenwandungen nicht compressibel, dann müssen andere Vorsichtsmassregeln gegen die Möglichkeit eines Lufteintrittes getroffen werden. Diese können zunächst in einer Entleerung unter dem Wasserspiegel bestehen, entweder indem man die Punction im Wasserbade vornimmt, wobei in das entleerte Cavum höchstens Wasser, nie aber Luft eindringen kann, oder zweckmässiger in der Weise, dass man nur die Abflussröhre allein unter Wasser stellt. Man führt zu diesem Zwecke die Punction am besten mittelst eines Troisquarts aus, welcher nebst Sperrhahn noch ein seitliches Ausflussrohr besitzt, auf dem luftdicht ein Gummischlauch von beliebiger Länge befestigt wird (Fig. 48). Das Ende des Schlauches, welcher zuvor mit Flüssigkeit ganz zu füllen ist, wird dann unter Wasser gestellt, schon bevor der Ausfluss beginnt. Lange starrwandige Schläuche wirken, wenn senkrecht nach abwärts gebogen, auch durch Heberwirkung und erleichtern den Abfluss, so dass die Methode auch in diesem Sinne vortheilhaft wirkt. Früherer Zeit behalf man sich auf andere Weise: *Skoda* und *Schuh* ersannen ihren Trogapparat, wobei ein Klappenmechanismus den Lufteintritt verhinderte; *Reybard* liess die Flüssigkeit durch die Lichtung eines dünnen, feucht gemachten Condoms rinnen, den er an die Canüle befestigte, so dass der äussere Luftdruck zunächst die dünne Schlauchwand an die Abflussöffnung des Troisquarts anpressen und sie verlegen musste, Luft demnach nicht ins Cavum eindringen konnte. Nach beendigter Entleerung zieht man die, durch Sperrhahn oder durch Anlegung des Fingers an ihrer Ausmündung geschlossene Canüle aus der Körperhöhle heraus. Man geht dabei so vor, dass die linke Hand mit Zeigefinger und Daumen quasi die Weichtheile von der Canüle abschiebt, während die rechte gleichzeitig an der Canüle zieht. Durch dieses Abstreifen vermeidet man die Zerrung der durchstochenen Weichtheile und verhindert, dass subcutane Schichten durch die Hautwunde vorgezogen werden. Sobald die Canüle entfernt ist, verlegt der Zeigefinger sofort provisorisch die Stichöffnung bis zur definitiven Bedeckung durch einen geeigneten Verband.[1]

Fig. 48.

[1] Einige Worte über die weitere Behandlung einer in Gebrauch gestandenen Canüle, gleichgiltig ob Hohlnadel oder Troisquart. Ein sorgfältiges Reinigen mittelst

Eine Abart in der Entleerung von Flüssigkeiten, eventuell auch von Gasen, bildet die **Aspiration**, das instrumentelle Aussaugen. Die Aspiration erfordert zunächst die Herstellung eines luftverdünnten Raumes, welcher mit der zu entleerenden Höhle in Verbindung gebracht werden soll. Letzteres wird vermittelt durch Hohlnadeln oder Troisquarts und Gummischläuche. Meistens werden wohl dünne Hohlnadeln verwendet im Caliber von $^1/_2$ bis zu solchen von 2 Millimeter Durchmesser, seltener Troisquarts von 1 $^1/_2$ bis 3 Millimeter Lichtung. Die verbindenden Gummischläuche müssen sehr dickwandig sein, damit der äussere Luftdruck deren Wandungen nicht zusammenpressen könne. Das Einbinden einer kurzen Glasröhre im Verlaufe des Gummischlauches, welche gleichsam als Fenster dient, um das Durchfliessen der entleerten Flüssigkeit zu controliren, ist wohl zulässig, ja manchmal sogar zweckmässig, aber nicht unentbehrlich. Wann man bei gleichem Caliber eine Hohlnadel dem Troisquart vorziehen sollte oder umgekehrt, wird folgende Betrachtung lehren. Der ganze Unterschied zwischen beiden besteht im Vorhandensein oder im Fehlen der Spitze am Ende der Röhre. Wenn man eine Verwundung der sich während der Inhaltsentleerung einander nähernden Höhlenwände durch die scharfe Spitze besorgt oder zu befürchten Grund hat, dann wähle man lieber den Troisquart, sonst die Hohlnadel, weil ihre Bedienung einfacher, leichter und weniger umständlich ist als jene eines gleichcalibrirten Troisquarts. Die Besorgniss, beim Troisquart während der Entfernung des Stachels den Lufteintritt weniger leicht verhindern zu können, ist Dank der Construction solcher Instrumente unbegründet. Sie besitzen nämlich ausnahmslos eine seitliche Abflussabzweigung zum Ansatze eines Gummischlauches und einen Sperrhahn. Die Apparate zur Erzeugung des luftverdünnten Raumes sind verschiedener Construction; da aber nicht alle erwähnt und angeführt werden können, soll in Folgendem bloss von zweien, als der zweckentsprechendsten, besten und meistgebrauchten, die Rede sein. Unbestritten gebührt *Dieulafoy* das Verdienst, die Aspiration nicht etwa erfunden, wohl aber durch die zweckdienliche Vollendung seiner Apparate, durch fleissige Sichtung und theoretische Bearbeitung des Operationsverfahrens, seines Werthes, seiner Indicationen, sowie durch praktische Verwerthung dieser, das früher wenig gekannte und noch weniger geübte Verfahren vervollkommnet und verallgemeinert zu haben. *Dieulafoy*

Durchspritzen ist selbstverständlich; ebenso wichtig ist aber ein gewissenhaftes Abtrocknen der Innenlichtung, da sonst Rost sich ansetzt und das Instrument unbrauchbar wird. Dünne Hohlnadeln trocknet man am besten durch Erwärmen über einer Spiritusflamme, oder durch längere Durchleitung von Luft mittelst eines geeigneten Kautschukballons. Dicker calibrirte Hohlnadeln, Hohltroisquarts und Stacheltroisquartcanülen werden wohl am einfachsten und zweckmässigsten ausgetrocknet, wenn man ein adäquat dickes Baumwollfadenbündelchen von gehöriger Länge mittelst einer Oehrsonde oder einem schlingenförmig umgelegten Metalldraht durchzieht. An diesem langen Baumwollfadenstrang reibt man das eingefädelte Rohr durch Hin- und Herziehen gehörig ab. Die Capillarwirkung der Fäden entfernt rasch alle Feuchtigkeit; endlich zieht man den letzten Theil des bisher in Reserve gehaltenen, trocken gebliebenen Fadenbündels in die Röhre ein und schneidet den vorragenden feuchten Ueberschuss ab; das Bündel nur unbedeutend länger als das Rohr belassen, verbleibt in diesem bis zum nächstmaligen Gebrauche. Der gereinigte, beölte und sodann wieder trocken geriebene Stachel wird separat aufbewahrt und dessen Spitze zum Schutze vor Abstumpfung in ein kleines Stück Korkholz eingestochen.

benützt als Pumpwerk mit Sperrhähnen luftdicht verschliessbare gläserne Spritzen, deren Innenraum durch Stempelwirkung luftleer, richtiger luftverdünnt gemacht werden kann. Er liess zwei Apparate anfertigen, einen kleineren und einen grösseren, welche sich nicht nur durch ihre Grösse unterscheiden, sondern auch durch die Art und Weise, wie der Stempel geführt und wie er in rückgezogener Lage befestigt wird, damit er dem äusseren Luftdrucke widerstehe. Der kleinere Apparat (Fig. 49 *a*) besitzt am Hinterdeckel einen Zapfen,

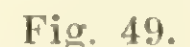
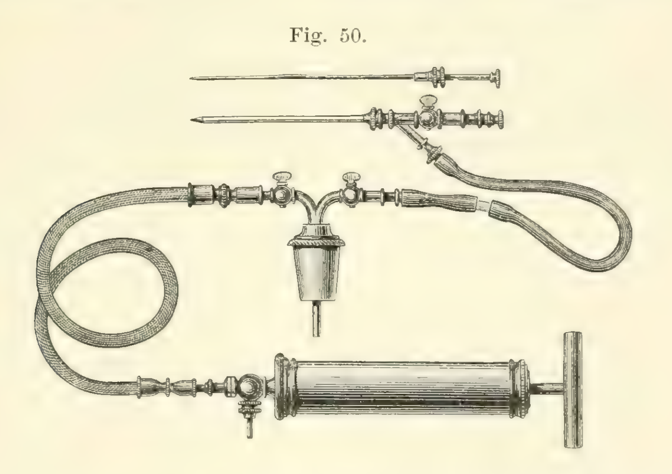


Fig. 49.

am Stempel einen Einschnitt. Bei Benützung der Pumpe sperrt man zunächst beide Hähne ab, zieht durch Handgewalt den Stempel bis zum Hinterdeckel zurück und lässt ihn dann eine Drehung nach rechts ausführen, wodurch das Eingreifen des Zapfens in den Einschnitt und die Fixirung des Stempels dortselbst erfolgt. Aspirateur à encoche, Fassungsraum 60 Gramm. Der grössere Apparat (Fig. 49 *b*) hat zur Stempelführung eine gezähnte Zahnstange, welche mittelst eines Schlüssels hinauf oder hinab gedreht werden kann. Der Knopf oberhalb des Schlüssels dient zum Oeffnen und zum Schliessen der

Zahnsperre, je nachdem er ausgehängt wird oder nicht. Der Stempel kann dadurch in beliebiger Höhe fixirt und im Pumpgehäuse ein kleinerer oder grösserer, luftverdünnter Raum erzeugt werden. Aspirateur à crémaillère, Fassungsraum 150 Gramm. Bei beiden Aspirateuren nach *Dieulafoy* ist der Grad der Luftverdünnung stets der gleiche, denn selbst beim Aspirateur à crémaillère ist er wohl nur relativ auf den jeweiligen Fassungsraum regelbar. *Dieulafoy* nennt daher seine Apparate: **Aspirateurs à vide invariable.** *Potain* hat einen Apparat erdacht, welcher eine Regelung des Grades der Luftverdünnung unabhängig vom Fassungsraum nach Belieben gestattet und nennt ihn **Aspirateur à vide variable.** Zum Aspiriren kann dabei jede beliebige grosse oder kleine Flasche verwendet werden, in deren Hals der durchbohrte Kautschukpfropf passend und luftdicht eingepasst werden kann (Fig. 50). Je nach der grösseren oder geringeren Anzahl von Stempelzügen, die man an der kleinen Pumpe ausführt, kann der

Fig. 50.



Grad der Luftverdünnung in dem Flaschenraume, mit Rücksicht auf dessen Grösse, beliebig geregelt werden. Der Hauptvortheil des *Potain*'schen Instrumentes liegt in der Möglichkeit, eine beliebige Flasche zum Auffangen der entleerten Flüssigkeit benützen zu können, wodurch die Reinhaltung und Conservirung des Pumpapparates leichter möglich wird. Sind grosse Flüssigkeitsquanten zu extrahiren, so bietet das *Potain*'sche Instrument auch den Vortheil, dass ein entsprechend grosses Gefäss gewählt werden kann, während die *Dieulafoy*'sche Pumpe ein öfteres, umständliches Entleeren und Wiederfüllen nothwendig macht, Proceduren, die ob der richtigen jeweiligen Stellung der Sperrhähne eine besondere Aufmerksamkeit erfordern und die Aspirationswirkung stetig unterbrechen. Die Technik bei Verwendung der *Dieulafoy*'schen Apparate ist folgende: zunächst überzeugt man sich immer, ob Hähne und Stempel sufficient und leicht in Gang zu bringen sind; hierauf werden alle Hähne rechtwinkelig zu den Abflussröhren gestellt und hierdurch gesperrt. Man zieht oder dreht nun den Stempel bis zum Endgehäuse zurück und fixirt ihn daselbst. Der Gummischlauch, welcher die Hohlnadel trägt, wird an-

gesetzt, letztere in 3procentiges Carbolwasser getaucht und dann der entsprechende Hahn für einen Augenblick geöffnet. Sind Hohlnadel und Schlauch durchgängig, so stürzt sogleich etwas Carbolwasser wirbelnd in den Pumpenraum, worauf der Hahn wieder gesperrt wird: Hohlnadel und Gummischlauch bleiben mit Carbolwasser gefüllt. Jetzt ist die Pumpe zur Action bereit. Nun wird die Hohlnadel eingestochen und sofort der entsprechende Hahn geöffnet. War die Hohlnadel in den fraglichen Raum ganz eingedrungen, so erkennt man dies am Einströmen des Fluidum in die Pumpe. Strömt nichts ein, so können drei Möglichkeiten vorwalten: *a)* Die Diagnose, dass Flüssigkeit vorhanden, war unrichtig; *b)* die Hohlnadel ist in den Hohlraum noch nicht eingedrungen, dann schiebt man sie allmälig, quasi sondirend in grössere Tiefe ein, bis man ihn erreicht; *c)* die Hohlnadel ist verlegt, indem ein Fettklümpchen, eine Eiterflocke oder ein Gewebsfetzen ihre Lichtung obturirt; sie muss dann entfernt, gereinigt und wieder eingeführt werden. Dass ein gleichmässig dickflüssiger zäher Inhalt bei sehr dünner Hohlnadel die Aspiration vereitle, ist kaum anzunehmen, da die Pumpgewalt eine, namentlich im Beginne so gewaltige ist, dass selbst syrupdicke Massen durch die Canüle Nr. 1 (½ Millimeter Durchmesser), wenn auch sehr langsam, so denn doch aspirirt werden können. Ist die Pumpe voll — ein kleiner Luftraum neben dem Stempel bleibt wohl stets übrig, er heisst „der schädliche Raum" — so wird der Sperrhahn, welcher der Hohlnadel entspricht, sorgsam gesperrt und der zweite geöffnet. Man dreht dann den Stempel nach links, entfernt ihn dadurch vom Haltezapfen und drückt ihn hinunter; dabei wird der Inhalt der Pumpe bei offenem Hahn direct oder durch ein angelegtes Gummirohr entleert. Nun wird auch der zweite, bisher offene Hahn wieder gesperrt, die Luftverdünnung neuerdings erwirkt u. s. f. Beim Aspirateur à crémaillère wird bei voller Pumpe nur der Knopf gehoben und durch Achsendrehung verstellt; dadurch ist der Zahnverschluss geöffnet und der Stempel kann durch den Schlüssel nach geöffnetem Hahn hinabgedreht werden. Beim Wiederaufziehen ist der Knopf wieder einzustellen, wodurch der Zahnverschluss der Stange sofort in Action tritt.

Dass man die beiden *Dieulafoy*'schen Apparate abwechselnd zur Extraction und zur Injection benützen kann, ist selbstverständlich. Es kann demnach eine Höhle entleert, ausgewaschen und schliesslich medicamentös injicirt werden, ohne dass Lufteintritt möglich wäre, vorausgesetzt, dass die Bedienung der Hähne stets eine richtige gewesen ist. Die Raschheit und Gewalt der Aspiration lässt sich durch die Auswahl im Caliber der jeweiligen Hohlnadel oder Troisquarts und durch halbes oder volles Oeffnen der Sperrhähne nach Belieben regeln. Zu Injectionen ist der *Potain*'sche Aspirateur weniger gut verwendbar, möglich sind sie wohl immerhin. Andere, auf gleiche Principien fussende Aspirateure sind auch angegeben worden von *Bresgen, Chwat, Weiss, Leiter, Nyrop* u. A.

Die Aspiration hat insbesondere zu diagnostischen oder Explorationszwecken eine grosse Bedeutung. Der früher gebräuchliche, oben erwähnte Explorativtroisquart wird selten mehr verwendet, vielleicht nur im Nothfalle, wenn gerade kein Aspirator zur Hand

wäre. Es ist begreiflich, dass er sehr oft im Stiche lässt, wenn der Höhleninhalt sehr dick ist, oder wenn die betreffende Flüssigkeit unter negativem Drucke steht. Beiden Momenten wird die Aspiration gerecht, ja selbst Theilchen von Geweben wurden durch den Aspirator von *Dieulafoy*, wenn er in volle Thätigkeit versetzt war, hie und da in den Anfangstheil der Hohlnadel hineingerissen und dienten dann zur Feststellung der Diagnose. Immer ist dies freilich nicht der Fall. Die kleine *Pravaz*'sche Spritze kann nur bei dünner Flüssigkeit im Nothfalle als Aspirator dienen. Zu Entleerungszwecken ist die Aspiration nur mit Vorsicht zu benützen, denn ganz gefahrlos ist sie nicht immer. Namentlich wenn die Aspiration zu gewaltsam vollzogen wird, die Flüssigkeit unter negativem Drucke steht und die Höhlenwandungen nicht sehr nachgiebig sind, kann es sehr leicht innerhalb der Höhle zu Hämorrhagien ex vacuo kommen.

Will man zu diagnostischen Zwecken aus festen Tumoren etwas Gewebe entnehmen behufs mikroskopischer Prüfung, so excidirt man daraus ein kleines Stückchen. Dieses Vorgehen hat unter Einhaltung strenger Antisepsis keine so wesentlichen Nachtheile im Gefolge, als in der vorantiseptischen Zeit. Man kann aber auch subcutan zum Ziele gelangen, wenn man kleine abgeschlossene Hohlnadeln, die im Inneren eine kleine Harpune bergen, in den fraglichen Tumor einführt und sie hierauf einigemale um die eigene Achse dreht. Die Schneide der Hohlnadel trennt einige Gewebspartikelchen ab, welche dann, durch die Harpune festgehalten, extrahirt werden können. *Küchenmeister*, *v. Bruns* u. A. haben derlei zweckdienliche Instrumente erdacht.

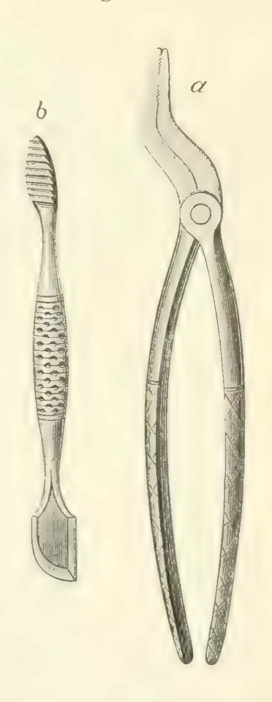
II. Zur **Entfernung von Knochensplittern** bedient man sich, je nach ihrer Grösse, entweder gewöhnlicher Pincetten oder der stärkeren Kornzangen, welche man auf dem untersuchenden Finger bis zum Splitter führt, denselben rein, d. h. ohne Mitfassen von Nachbargewebe fasst und auszieht. Diese Procedur setzt voraus, dass die Knochensplitter vollständig vom Mutterboden abgetrennt seien. Haften sie noch an der Beinhaut, so sind sie nur dann zu extrahiren, wenn ihr Verbleib entweder verletzend auf die Weichtheile einzuwirken vermöchte, oder wenn sie der Coaptation etwaiger Bruchstücke hinderlich im Wege stehen. Grössere, an der Beinhaut noch haftende Splitter, welche reponibel sind, dürfen nicht immer entfernt werden, da sie ja am Mutterboden wieder anwachsen können, wenn ihre eigene Ernährungszufuhr wenigstens noch theilweise erhalten ist. Hängende Splitter werden, wenn man sie entfernen will, mit der Schere abgeschnitten, eventuell können sie auch von der Beinhaut abgelöst werden. Secundäre Knochensplitter sind solche, die anfänglich in der Wunde belassen, nachträglich necrotisch wurden und daher jeder Verbindung entbehren. Genuine, aus Entzündungsprocessen hervorgegangene **Necrosen** erfordern zumeist eingehendere operative Verfahren. Necrotische Knochenstücke sollten nur dann zur Operation gelangen, wenn sie sich bereits vollständig von der Umgebung losgetrennt haben und beweglich geworden sind; man nennt sie dann **Sequester**. Handelt es sich um eine superficielle oder totale Necrose, dann ist nur eine Trennung der Deckweichtheile nothwendig, um sie abhebeln und ausziehen zu können. Schwieriger zu entfernen sind

interstitielle oder central gelegene Sequester, denn sie lagern in Knochenhöhlen — **Cloaken** genannt — welche in der Regel nur durch relativ kleine Oeffnungen mit der Aussenwelt communiciren und deren Wandungen zumeist sclerosirt sind. Um dem Sequester beizukommen, muss demnach nebst den Weichtheilen auch die vorliegende Cloakenwand so weit abgetragen werden, als eben nothwendig ist behufs leichter Entfernung des Sequesters. Am allerbesten ist es, man trägt so viel ab, dass die Höhle zu einer Halbrinne wird. Man geht dabei so vor, dass zunächst die Cloakenwand durch Abhebung der Beinhaut blossgelegt und sie hierauf mit Meissel und Hammer in genügendem Umfange abgetragen wird. Da die Cloakenhöhle stets septische Keime birgt, ist eine häufige Berieselung oder Ausspritzung derselben mit antiseptischen Lösungen während des Operirens dringend zu empfehlen. Ist einmal der Sequester blossgelegt, so schreitet man zur Extraction. Hat man die Cloake an einem ihrer Endpunkte eröffnet, so kann der Sequester an seinem vorliegenden Ende gefasst und ausgezogen werden Obwohl nun der Sequester als völlig losgetrennter Fremdkörper in der Cloake liegt, ist dessen Entfernung manchmal ziemlich schwierig und erfordert grosse Kraftanwendung, weil er meistens unregelmässig geformt ist, dünnere und dickere Abschnitte besitzt. Andererseits ist nicht zu vergessen, dass, da die Cloakenmündungen seitlich liegen und demzufolge auch die Aufmeisselung der Cloakenwand an der gerade vorliegenden blossgelegten Knochenwand vorgenommen wird, der Sequester aber mehr weniger in der Achse des Knochens lagert, dessen Extractionsrichtung folgerichtig einen Winkel zur Achse bilden muss, ein Moment, der die Schwierigkeiten der Exairese wesentlich erhöht. Man muss daher stärkere Fassinstrumente hierzu nehmen als gewöhnliche Kornzangen, sie heissen **Sequesterzangen** (Fig. 51 *a*). Oftmals gelingt die Extraction leicht und man entfernt den Sequester als Ganzes, oftmals bricht er in Folge der angewandten Zuggewalt ab, dann entfernt man den Rest stückweise; manchmal endlich muss man ihn schon a priori mitten entzwei brechen und dann jede Hälfte für sich ausziehen. Dies ist namentlich dann nothwendig, wenn man die Cloake nicht an einem ihrer Enden, sondern etwa in der Mitte geöffnet hätte und man demnach auch auf die Mitte des Sequesters stösst. Glücklicherweise ist der Sequester meistens morsch und das Entzweimachen desselben daher nicht besonders schwer. Man bricht ihn entweder durch Hebelwirkung oder man durchschneidet, durchmeisselt ihn. Fig. 51 *b* stellt einen **Knochenhebel** dar. Mit einem seiner stumpfen Enden dringt man an die Unterfläche des Sequesters ein; das Hypomochlion gibt die Cloakenwand ab, die Gegenstützen die oberen noch erhaltenen Reste der Cloakendachwandungen. Ein kräftiger Ruck führt meistens zum Ziel; oder man fasst den Sequester mit der Sequesterzange und bricht ihn gleichfalls durch Hebelwirkung oder durch seitliches Drehen der Zange. *v. Bruns* hat eine Sequesterzange angegeben, deren eine Hälfte zugleich auch als Knochenhebel benützt werden kann, wenn man die Zange durch Oeffnen der Schlossverbindung in ihre zwei Componenten zerlegt. Das Durchschneiden des Sequesters geschieht mit einer kräftigen Knochenschere, falls Platz für das Einführen ihrer Arme vorhanden; das Durchmeisseln mit einem scharfen Meissel

und durch starke Hammerschläge auf den durch den Hebel emporgehaltenen und fixirten Sequester. Ist dieser einmal in toto entfernt, wovon man sich stets genau überzeugen muss, dann schabt man die Knochenlade von den Granulationen rein und spült sie gründlich aus.

Ist einmal der Sequester entfernt und alle Granulation auf das sorgfältigste ausgeschabt, so dass eine reine von ebenen Knochenwänden geformte grössere oder kleinere Höhle zurückbleibt, so muss der Operateur sein Augenmerk darauf richten, dass die Knochenhöhle auch der Heilung zugeführt, beziehungsweise diese beschleunigt werde. Sich selbst der Granulation überlassen, würde die Ausfüllung der Höhle, wenn sie grössere Dimensionen hat, enorme Zeit in Anspruch nehmen, eventuell gar nicht zu Stande kommen. Das Hinderniss der Heilung ist die Starrheit und Unnachgiebigkeit der Knochenwandungen, welche eine gegenseitige Annäherung nicht zulassen. Man hat nun diesem Uebelstande auf mehrfache Weise abzuhelfen gesucht, und zwar *a)* durch eine möglichst flache Gestaltung der Knochenhöhle durch Abstemmen der Seitenflächen bei sorgfältiger Erhaltung der Beinhaut, welche dann sammt der beweglich gemachten Deckhaut möglichst in das Bett des Defectes gezerrt und dortselbst durch Annagelung mit Stiften oder Einstülpungsnähten fixirt wird. Wenn die stark unterminirte, eventuell durch Entspannungsschnitte mobilisirte Haut an die Knochenwandungen anwächst, so ist allerdings dadurch die Heilung beschleunigt, allein die Verunstaltung bleibt eine grosse da die tiefe Mulde wohl vernarbt, aber nicht ausgefüllt zurückbleibt. *b)* Durch Ausfüllung der Knochenhöhle mit organischem oder unorganischem Materiale, welches den Zweck hat, entweder an der Ausfüllungsnarbe zu participiren oder nur temporär zu verbleiben, bis die Knochengranulation es aufzehrt und substituirt, oder endlich als Fremdkörper tolerirt zu werden. Das verbleiben sollende organische Material kann nur lebendes Gewebe sein: Knochen, oder von der Umgebung entlehnte Weichtheile; das resorbirbare Material: Blut, oder decalcinirter Knochen. Als Ausfüllungsmaterial, welches tolerirt werden soll, nimmt man unorganische Stoffe und benennt das Verfahren der Analogie zu den Zahnplomben wegen **Knochenplomben**.

Fig. 51.



Die Ausfüllung von Knochenhöhlen mit lebendem Materiale — Autoplastik — ist jener mit fremden — Heteroplastik — entschieden vorzuziehen, da sie dem Begriffe einer restitutio ad integrum am besten entspricht. Um die Technik der Autoplastik hat sich *af Schulten* besondere Verdienste erworben: Knochenhöhlen der tibia füllt er theilweise aus, indem er die Seitenwandungen der zurechtgemeisselten Cloaken ohne Verletzung der Beinhaut thürflügelartig mobilisirt und einbricht, während er zur Ausfüllung von Knochenhöhlen im femur Brückenlappen aus der Muskulatur und dem Perioste der nächsten Um-

gebung entnimmt. Die Ausfüllung der Knochenhöhle mit gerinnendem Blute, ist ein von *Schede* ersonnenes Verfahren. Die wohlgereinigte aseptisch gemachte Knochenhöhle lässt man nach Abnahme der Constrictionsbinde mit Blut volllaufen und vernäht sodann die äussere Wunde der Weichtheile. Das Blut gerinnt und der modellirte Bluttampon bleibt in situ bis er von der Granulation verzehrt, der definitiven Vernarbung weicht. Es wird dadurch, da kein Hohlraum zurückbleibt, die Eiterung und alle ihre nachtheiligen Folgen verhindert. Einen ganz ähnlichen Zweck verfolgt die Ausfüllung der Knochenhöhle mit decalcinirten Knochen nach *Senn*.

Senn will Knochenhöhlen dadurch zur raschen Vernarbung bringen, dass er sie mit aseptisch gemachten, decalcinirten Knochenstückchen ausfüllt. Dadurch soll rasche Granulationsbildung, Aufzehrung der resorbirbaren Knochenstückchen und schliessliche schnelle Vernarbung prima intentione zu Stande gebracht werden. Das Knochenmaterial wird folgenderweise zubereitet: eine frische Ochsentibia wird in horizontale Segmente von je 2 Zoll Länge zersägt und diese nach Entfernung der Beinhaut und des Markes in verdünnte Salzsäure gelegt, die man alle paar Tage wechselt, bis der Entkaltungsprocess vollendet erscheint. Die weichen Segmente werden nun zu kleineren, respective dünneren Scheiben durchschnitten und sodann die Säurereste mittelst einer schwachen Sodalösung neutralisirt, worauf das Präparat, nach wiederholten Waschungen in destillirtem Wasser, in einer Lösung von Sublimatalcohol 1 : 500 aufbewahrt wird. Das Aufbewahrungsgefäss soll weithalsig sein, um aus ihm die Knochenstücke leicht herausnehmen zu können, und sich hermetisch verschliessen lassen, um die Verdunstung des Alcohols möglichst zu verhindern. Unmittelbar vor der Verwendung wird das entsprechende Quantum des Präparates aus dem Sublimatalcohol genommen und die einzelnen Scheiben in möglichst dünne und kleine Schnitzel oder Späne (slices or chips) zerschnitten, welche auf einer Compresse aseptischer Gaze leicht getrocknet und sodann gründlich mit Jodoformpulver eingestaubt werden. Auch die Knochenhöhle muss auf das gründlichste hergerichtet, desinficirt, und nach der Austrocknung noch mit Jodoformpulver eingestaubt werden. Das Einfüllen der jodoformirten Späne erfolgt noch im anämisirten Zustande der Extremität; sie werden en bloc hineingeschüttet und in die Höhle fest eingepackt bis zur gänzlichen Ausfüllung derselben. Endlich werden die Weichtheile darüber gezogen, sammt dem sorgfältig geschonten Periost mittelst Catgut vernäht, oberflächlich drainirt und ein grosser antiseptischer Dauerverband angelegt. Nun erst löst man die Constrictionsbinde. Das den Wandungen entsickernde Blut backt mit den Spänen zu einer Masse, welche die Knochenhöhle wie ausgegossen erfüllt. Wenn alles klappt, so erfolgt Heilung unter einem Verbande ohne einen Tropfen Secret; stellt sich Eiterung ein, so werden die Knochenspäne abgestossen und sollen baldmöglichst aus der wieder geöffneten Wunde mittelst antiseptischer Flüssigkeit ausgespült werden. Tritt die Knochenwunde dann in das Granulationsstadium, so kann nach sorgfältiger Desinfection das Verfahren erneuert werden. *Senn* unterscheidet dementsprechend **primäre und secundäre decalcinirte Knochenimplantation**; erstere Bezeichnung gilt für frische,

letztere für granulirende Knochenwundhöhlen. Die Desinfection der Wundhöhlen wird, nachdem alles suspecte Gewebe, vorspringende Knochenzacken etc. auf das sorgfältigste entfernt sind, so vorgenommen, dass man die Höhle zunächst ausgiebig mit einer heissen Sublimatlösung ausspült und sodann deren Wandungen mit einer 12procentigen Chlorzinklösung abbürstet, worauf wieder ausgespült und endlich die Höhle jodoformirt wird. *De Dentu* nimmt statt den Spänen grössere Stücke decalcinirter Knochen bei sonst gleichem Vorgehen. Zur **Knochenplombe** wird die zu plombirende Höhle nach exactem Ausschaben durch Hitze sterilisirt. Zu diesem Zwecke giesst man Olivenöl in die Höhle bis zur Ausfüllung und bringt das Oel durch Eintauchen von *Pacquelin*'schen Brennern zum Sieden. Man vermeidet dabei sorgfältig ein Verbrühen des Periostes und der Weichtheile, da diese vernäht werden müssen behufs einer Primaheilung der Wunde. Das Sieden des Oeles in der Knochenhöhle wird längere Zeit unterhalten, etwa 10 Minuten, dann wird das Oel mit entfetteter Baumwolle ausgesogen und die Höhle trocken gemacht. In diese kommt nun die Plombe. *Dreesmann* giesst die Höhle mit Gipsbrei aus, welches mit 5 Procent Carbolwasser angemacht ist, *Martin* verwendet Gips und Guttapercha, *Sonnenburg* Kupferamalgam und Cement. Nach Erstarrung der Plomben und Glättung ihre Oberfläche zieht man darüber das Periost und vernäht. Diese Vorschläge wurden auf Basis von Thierversuchen gemacht, die wenigen Experimente am Menschen haben sich im Grossen und Ganzen nicht bewährt; in der Regel machten nachträgliche septische Erscheinungen ein Wiederöffnen der Wunde und eine mechanische Entfernung der Plomben nothwendig. Nur ein unorganischer Stoff hat sich wiederholt bewährt, nämlich Stücke von Celluloidplatten. Doch davon wird im Capitel der Schädeltrepanation die Rede sein. Auch die *Senn*'sche Methode ist nunmehr verlassen worden, gleichwie auch die Heilung unter dem Blutschorfe häufig versagt. Zur Ausfüllung von Knochenhöhlen, welche nach dem Evidement cariöser Herde zurückbleiben, dürfte das Verfahren nach *Isch-Wall* zum Versuche sich eignen, nämlich die Ausfüllung mit verflüssigtem und mit Jodoform vermengtem **Salol**. Einer Temperatur zwischen 40 und 42 Grad ausgesetzt verflüssigt Salol, um bei nachfolgender Abkühlung wieder fest zu werden. Während das stadium liquidum kann es mit Jodoform vermengt werden. Auch das Ausfüllen mit **Glutol** wurde vorgenommen.

III. Zu den von **aussen eingedrungenen Fremdkörpern**, deren Extractionsverfahren einer allgemeinen Betrachtung unterzogen werden kann, zählen vor Allem Projectile und abgebrochene Stücke von Handwaffen. Bekanntlich unterscheidet man zwischen **primären** und **secundären** Projectilen. Erstere sind die Geschosse selbst, letztere anderweitige Fremdkörper fester Natur, welche durch die Geschosse miteingetrieben wurden und für sich verletzend wirkten. Nebstdem treiben die Geschosse oft weiche Fremdkörper in den Organismus, wozu namentlich abgerissene Fetzen der beim Acte der Verwundung getragenen Kleidung gehören. Die Projectile der modernen Schusswaffen sind aus Blei, Stahl oder aus Eisen. Bleiern oder mit Stahlmantel überzogen jene der Handfeuerwaffen, eisern jene der Geschütze; erstere dringen vorwiegend als Ganzes ein, letztere nur in Gestalt

abgebrochener Splitter, ansonst das getroffene Object chirurgischer Hilfeleistung nicht mehr bedarf. Die **Handwaffenprojectile** variiren an Grösse je nach dem Quale der Handwaffe selbst; ihre Gestalt ist mehr uniform, nämlich der Cilindro-conus. In den Wunden findet man Bleiprojectile seltener in ihrer primitiven Gestalt vor, da sie sich meistens durch Anschlagen an feste, äussere oder Körperhindernisse abplatten und deformiren. Das Gleiche ist bei Stahlmantelgeschossen der Fall. Die Grösse, Gestalt und Form der **Kartätschensplitter** ist unberechenbar; sie variiren, je nachdem Stücke des Zünders, der Hohlgeschosswandungen oder Theile des Geschossinhaltes eindringen. Kugeln und Geschossstücke können sich in Weichtheile oder in Knochen einbetten, namentlich in solchen spongiöser Natur. Man nennt derlei im Knochen festsitzende Projectile **eingekeilte**; dass diese, wenn bleiern, die stärksten Deformationen tragen werden, ist selbstverständlich.

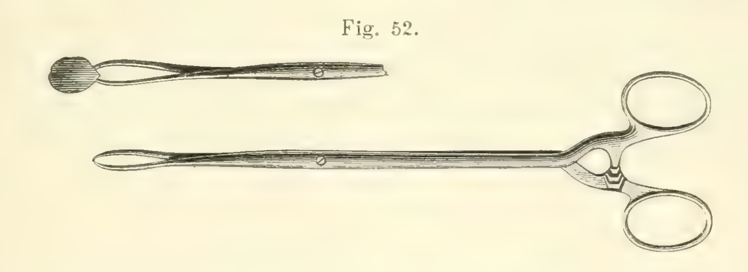
Die **Exairese von Geschossen aus Handschusswaffen** kann eine primäre sein oder eine secundäre, je nachdem sie kurze Zeit nach der Verwundung oder erst in einer späteren Zeitperiode, sei es während, sei es nach vollendeter Verheilung des Schusscanales, vollzogen wird. Die primäre Entfernung kann erfolgen: entweder durch den bestehenden Schusscanal, oder durch eine neu angelegte Wunde; erstere wieder entweder direct oder nach vorausgeschickter blutiger Erweiterung des Schusscanales. Welchen der Wege man einschlagen soll, entscheidet der specielle Fall. Im Allgemeinen schlägt man stets den kürzeren Weg ein, wenn er auch frisch angelegt werden muss, es sei denn, dass anatomische Verhältnisse die neue Wegbahnung verbieten. Ist das Projectil in Weichtheile eingebettet, so genügt es, dasselbe sicher zu fassen, um entsprechend den Wundverhältnissen die Extraction zu vollziehen; wenn es hingegen in Knochengewebe fest eingekeilt sitzt, so sind drei Wege zur Entfernung möglich: 1. Es kann das Projectil zerstückelt und kleinweise aus der Knochennische hervorgeholt werden. 2. Es kann der Rand der Knochennische abgemeisselt und das so befreite Geschoss dann als Ganzes entfernt werden; das letztgedachte Verfahren verdient heutzutage, wo wir uns der Antisepsis freuen, wohl den Vorzug und das ersterwähnte bleibt nur für jene Fälle reservirt, wo die nothwendige Blosslegung des Knochens aus was immer für Gründen unterbleiben und man in dunkler Tiefe arbeiten müsste. 3. Das dritte Verfahren besteht in der Entfernung jenes Knochenabschnittes, der das Projectil birgt. Es wird dann eingeschlagen, wenn die Kugel in einen Gelenkskopf eingedrungen ist, wodurch das Gelenk eröffnet wurde, und besteht in der Resection des betreffenden Gelenkendes.

Zur Entfernung nicht eingekeilter bleierner Projectile dient die lange dünne **amerikanische Kugelzange** von *Tiemann* (Fig. 52), deren Arme am Ende zugespitzt und rechtwinkelig kurz abgebogen sich kreuzen, oder sich mit ihren Hakenspitzen gegenseitig nur berühren. Sie wird stets unter Leitung des früher eingeführten Zeigefingers in Action gebracht. Das einmal damit gefasste Projectil ist auch sicher gepackt, da die Haken sich in die weiche Bleimasse eingraben. Da es aber leicht vorkommen kann, dass man zugleich mit der Kugel auch Nachbargewebe mit den spitzen Zangenarmen mitfasst, so ist es rathsam, sich vor der Exairese genau zu überzeugen, ob das Projectil

auch rein gefasst sei. Man verschafft sich bei nicht eingekeilten Kugeln diese Ueberzeugung, wenn man die angelegte Zange um ihre Achse dreht. Ist Nachbargewebe mitgefasst, so gelingt die Drehung nicht. **Kartätschensplitter** und Stahlmantelgeschosse werden, wenn frei, je nach ihrer Grösse, mit Sequester- oder einfachen Kornzangen gefasst und extrahirt; wenn eingekeilt, müssen erstere ausgemeisselt werden, da ein Zerkleinern des Eisens in der Wunde unmöglich ist. Eingedrungene **Messer-**, **Lanzen-** oder **Säbelklingenbruchstücke** werden gleichfalls mit festen Kornzangen entfernt. **Pfeilstücke**, welche mit Widerhaken versehen sind, müssen durch Gegenöffnungen blossgelegt, an ihrer Spitze gefasst und in der Verlängerung der Eintrittsrichtung extrahirt werden. Im Knochen eingekeilte Stücke von blanken Handwaffen werden ausgemeisselt oder, wenn sie in einen Gelenkskopf eingedrungen sind, eventuell durch Resection entfernt.

Das Ausmeisseln wird nach den schon betonten Regeln vorgenommen; man trennt zunächst den Knochenrand, der unmittelbar den Eindringling umgibt, in seiner ganzen Circumferenz in kleinen Stücken ab, die man durch schiefes, gegen den Fremdkörper ge-

Fig. 52.



richtetes Ansetzen des Meissels mit dem Hammer abschlägt. Das Meisseln soll so lange fortgesetzt werden, bis der Fremdkörper derart locker geworden ist, dass seiner Entfernung keine Hindernisse mehr im Wege stehen. Nach seiner Entfernung glättet man die Nischenränder wohl ab, und schabt mit scharfen Löffeln so viel spongiosa weg, als davon eingedrückt und zertrümmert erscheint. In nicht spongiösen Knochen keilt sich ein Projectil kaum ein, da jene, weil spröder und brüchiger, demselben nicht nachgeben, sondern einfach brechen. Manchmal dringen Projectile auch in Gelenke ein und keilen sich zwischen den Gelenksenden ein, indem sie diese nur einfurchen. Nachdem mittelst Arthrotomie das Projectil extrahirt worden, wird es von dem Grade der Einfurchung abhängen, ob die Resection des betreffenden Epiphysensegments zu erfolgen habe oder nicht. Unter strenger Antisepsis ist wohl auch die Erhaltung der Integrität des Gelenkes, trotz der stattgefundenen schweren Beschädigung nicht nur denkbar, sondern stets zu erstreben.

Secundäre Projectile, wozu Stücke von Baumästen, Münzen, Schlüssel, Uhrfragmente, Uniformknöpfe etc. zählen können, werden mit Kornzangen extrahirt; wenn sie unter der Haut fühlbar wären, gleich den Projectilen ausgeschnitten. Schwieriger gestaltet sich die Entfernung von **Kleidungsfetzen**, welche durch das Projectil in den

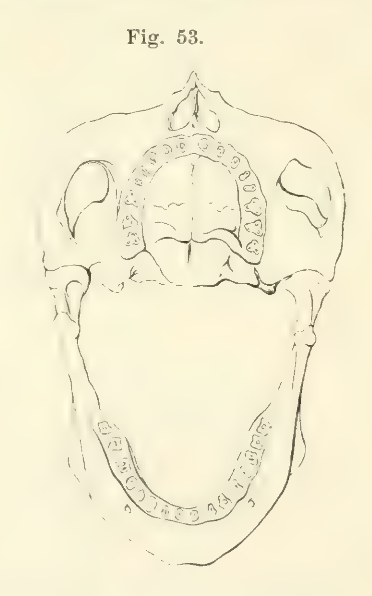
Schusscanal mit hineingetrieben werden; nicht etwa als ob die Entfernung an sich schwierig wäre, sondern vielmehr, weil ihre Auffindung oftmals die grössten Schwierigkeiten bereiten kann. Man untersuche daher stets das durchschossene Kleidungsstück: fehlt darin ein Stückchen, so suche man es in der Wunde, zeigt es sich nur eingerissen, dann ist man dieser Mühe enthoben. Hat man von der Anwesenheit eines Tuchstückes in der Schusswunde Verdacht, so wird man gut thun, sie nach Entfernung des Projectiles fest auszuspritzen. Es gelingt dann manchmal, den weichen Fremdkörper herauszuspülen; oder man untersucht die Wunde auf das genaueste mit dem früher gut desinficirten Finger und tastet deren Wände allüberall und wiederholt ab. Schliesslich könnte man durch Einführen einer entsprechend calibrirten Röhre, etwa eines Urethroskopes, unter gehöriger Beleuchtung möglicherweise die Auffindung erleichtern. Das Zurückbleiben solcher weicher Fremdkörper in der Wunde hat etwas sehr missliches; nicht nur, weil sie die Wundheilung ungebührlich verzögern, sondern weil sie als Träger von Gährungserregern zu schlimmen septischen Localerkrankungen Veranlassung geben können. Sie sind diesbezüglich viel mehr zu fürchten als die Projectile selbst, welche schon ihrer Natur nach weniger geeignet sind Microben zu beherbergen, vor Schmutz und Staub geschützter sind und ihre glatte Oberfläche beim Durchdringen der Haut gleichsam abstreifen und reinigen. Daraus folgt, dass die Entfernung der Projectile in der Regel durchaus keine grosse Eile beansprucht, kapseln sich doch viele ab und verbleiben oft zeitlebens in den Geweben.

IV.

Die **Extraction von Zähnen** erkennt eine mehrfache Anzeige. Der Chirurg entfernt gesunde Zähne, wenn diese bei der Vornahme von anderweitigen Kieferoperationen hinderlich im Wege sind, wenn es sich um überzählige, aus der Zahnreihe stehende, oder um schief gestellte Zähne handelt, welche auf orthopädischem Wege nicht gerade gerichtet werden können; er entfernt Zähne, wenn diese nachweislich die Ursache für Trigeminusneuralgien abgeben, ohne Rücksicht auf ihre Beschaffenheit, endlich und schliesslich extrahirt er krank gewordene cariöse Zähne. Nicht jeder cariöse, schmerzhafte Zahn indicirt die Entfernung, sondern nur jeder auf andere Weise nicht zu erhaltende cariöse Zahn. Nicht erhaltbar ist aber ein cariöser Zahn nur dann, wenn es in Folge der Caries zur Entzündung der Zahnwurzelhaut in erster, zur Beinhautentzündung des betreffenden Kieferabschnittes in zweiter Linie gekommen ist. Cariöse Zähne ohne Entzündungserscheinungen lassen sich erhalten, wenn man die krankhaften Theile entfernt und die rückbleibende Höhle kunstgerecht plombirt. Bei einwurzeligen Zähnen indiciren selbst eiterige Periostitiden nicht immer ihre sofortige Extraction; im Grossen und Ganzen wird aber eine Periostitis e dente carioso, wenigstens für den Chirurgen, stets eine Indication zur Entfernung des schadhaften Zahnes abgeben, und zwar ohne Rücksichtnahme auf etwaige starke Schwellungen und consequente Mundsperre, denn gerade in solchen Fällen ist die rasche

Entfernung geboten und deren Unterlassung stets ein Zeichen von Zaghaftigkeit, sei es des Chirurgen, sei es des Patienten. Wozu hätte man auch Mundspiegel, wenn eine einfache entzündliche Kieferklemme imponiren sollte. Zur Entfernung können gelangen: **ganze Zähne**, id est wenn Krone und Zahnhals noch erhalten sind, gleichviel ob die erstere gesund oder cariös ist, und **Zahnwurzeln**, wenn auch der Zahnhals zum grössten Theile oder ganz abhanden gekommen ist. Ganz und halb zerstörte Zähne werden auf gleiche Weise entfernt, indem die zur Extraction dienlichen Instrumente ihren Angriffspunkt nicht an der Krone, sondern ausschliesslich nur am Zahnhalse, und zwar an dessen Uebergangsstelle zur Zahnwurzel haben dürfen und haben müssen. Zähne können auf doppelte Art entfernt werden: einmal, indem man sie mit zangenförmigen Instrumenten sicher und fest anpackt und dann in der Richtung ihrer Achse aus dem alveolus herauszieht, gleich einem Nagel aus der Wand, oder zweitens, indem man sie quer zur Achse aus dem alveolus stürzt, wobei die entsprechende Alveolarwand in der Regel ein- oder abgebrochen wird. Man gebraucht hiefür die Ausdrücke Ziehen oder Reissen, und Stürzen.

Fig. 53.



Das **Ziehen** geschieht ausnahmslos mittelst **Zahnzangen**. An jeder Zange unterscheidet man: die Fassarme oder Blätter, das Schloss und die Branchen. Erstere sind mehr weniger in der Achse der Zange gestellt, oder unter einem Winkel, sei es zur Fläche, sei es zur Kante, abgebogen. Die geraden oder geschweiften Zangen dienen für die Zähne des Oberkiefers, die gekrümmten für jene des Unterkiefers. Die Innenfläche der Fassarme ist concav, die Endtheile verschieden geformt je nach dem anatomischen Baue des Zahnhalses, an den sie sich genau anzulegen haben. Das genaue Anliegen ist aber von der Aussencontour des Zahnhalses bedingt, daher die Zangenblätter an diesem sozusagen modellirt sein müssen. Zahnärzte sind meistens mit 20 bis 30 Zangen versehen, da die Form der Zahnhälse der verschiedenen Zähne auch verschieden ist. Auch für den Nichtspecialisten, für den Chirurgen, ist die heilige Zahl sieben, wenn auch nicht gerade unentbehrlich, so doch zweckmässig. Wenn man die beistehende Fig. 53 näher betrachtet, welche einen, entsprechend den Zahnhälsen horizontal abgesägten Ober- und Unterkiefer darstellt, so wird man finden, dass die **Mahlzähne des Oberkiefers** entsprechend ihren drei divergenten Wurzeln, zwei äusseren und einer inneren, eine Art stumpfer Herzform besitzen; aussen ist der Zahnhals doppelt, innen einfach convex. Die oberen Mahlzahnzangen müssen daher an jenem Blatte, welches den Zahnhals aussen zu fassen hat, zwei concave Facetten tragen zur Umfassung der convexen Wellenberge, und einen intraponirten zugespitzten Vorsprung für die Wellenfurche und deren

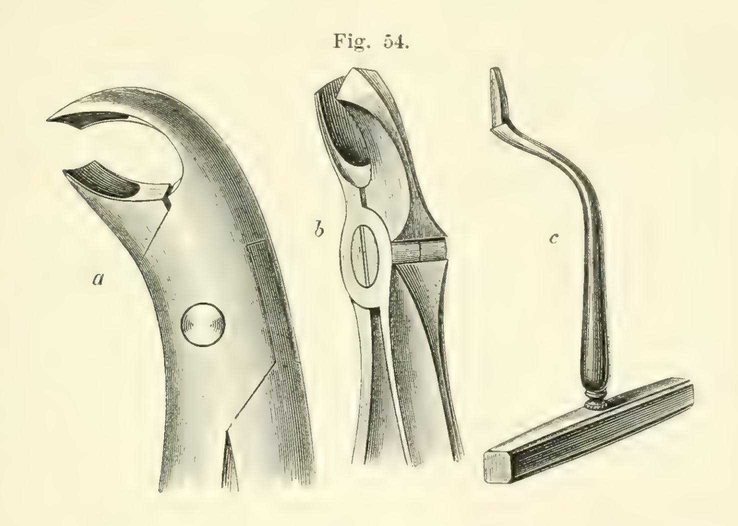
Uebergang in die getrennten Wurzeln; das innere Blatt bedarf des Vorsprunges nicht nur nicht, sondern ein solcher würde das gleichmässige Umgreifen der einfach convexen Zahnhalsfläche geradezu unmöglich machen. Zahnzangen für obere Mahlzähne haben demnach je ein zackiges und ein glattes Blatt: ersteres für die Aussen-, letzteres für die Innenfläche des Zahnhalses bestimmt. Man braucht also zwei Zangen, eine für die rechte und eine zweite für die linke Kieferhälfte, da die im Sinne der Kante geschweifte Zangenform, welche durch das Hinderniss des Mundwinkels geboten erscheint, die Verwendung einer Zange für beide Seiten unmöglich macht. Einer noch stärkeren Kantenschweifung bedarf die Zange für die letzten Mahlzähne des Oberkiefers, die sogenannten **Weisheitszähne.** Die Wurzeln dieser sind gewöhnlich verkümmert und nicht divergent, sondern zu einem stumpfen Keile zusammengedrängt, welcher gerade oder gekrümmt sein kann. Das Zusammengedrängtsein der Wurzeln zu einem Bündel hat aber Einfluss auf die Form des Zahnhalses; dieser wird mehr rundlicher Gestalt sein. Die Zangenarme sind daher beide am Rande eben, ohne Vorsprung und eignen sich demnach für beide Seiten. Die **Backenzähne** sind meistens mit zwei ganz oder wenigstens zum Theile zusammenverschmolzenen Wurzeln versehen: einer äusseren, einer inneren. Ihr Zahnhals hat demnach eine queroblonge Form. Die Blätter der Backenzahnzangen haben keine Vorsprünge, sind aber schmäler gebaut; die Zange selbst ist etwas im Sinne der Kante geschweift. **Eck-** und **Schneidezähne** des Oberkiefers haben fast runde Hälse. Da sie in der Lichtung der Mundöffnung liegen, bedarf die glattgeränderte Zange keiner Schweifung; sie kann und soll gerade sein.

Die **Mahlzähne des Unterkiefers** besitzen sämmtlich zwei Wurzeln, eine mesiale und eine distale; die Form ihrer Hälse ist im Durchschnitt daher biscuitähnlich: die Zangenarme müssen also je einen, im Ganzen also zwei gegenübergestellte Vorsprünge haben und sind demnach für beide Kieferhälften gleich gut verwendbar; ihre Fassarme sind zu den Branchen im Winkel oder im Bogen gekrümmt. Kleinerer, ebenso gekrümmter, aber glattrandiger Zangen bedarf es für die Backen- und für die schmalen, wie von den Seiten her zusammengedrückten Schneidezähne, während die unteren Eckzähne meistens, gleich den oberen, rundliche Zahnhälse und conische Wurzeln besitzen. Im Nothfalle kann man die letztgenannten vorderen Unterkieferzähne, welche in der Lichtung der Mundöffnung liegen, auch mit geraden Zangen, welche dann von oben her anzulegen sind, ziehen, nie wird aber dies bei den unteren Backenzähnen gelingen können, da die Gesichtsfläche und die schwer genügend weit abziehbaren Mundwinkel es entschieden verhindern. Das Schloss der Zahnzangen ist verschieden; man unterscheidet das deutsche *(a)* und das viel praktischere englische Schloss *(b*, Fig. 54). Die Branchen sind meistens zur Achse schwach concav und an ihren äusseren Flächen rauh gemacht, entweder durch Hauriffe oder durch Würfelung.

Jede Zahnzange wird in die volle Hand genommen und die Branchen durch die vier gekrümmten Fingerendglieder gegen die Hohlhand gedrückt, während der ausgestreckte Daumen sich breit an die Kanten der Branchen, knapp unterhalb des Schlosses anlegt.

Der Daumen soll gleichsam als Regulator für den auszuübenden Druck dienen; ein zu starker Druck könnte den Zahnhals abbrechen, ein zu schwacher Schluss das Festhalten desselben behindern. Es sei daher vor dem Halten der Zange nahe den Branchenenden und vor einer allzu grossen Entfernung des Daumens vom Schlosse gewarnt, ansonst die Druckkraft, durch die dabei eintretende Verlängerung der Hebelarme, nach physikalischen Gesetzen proportional zunimmt. Beim Anlegen der Zange öffnet man deren Fassarme, indem man temporär Ring- und Kleinfinger zwischen die Branchen stellt und sie voneinander drängt, so weit als es eben nothwendig ist, um die Zahnkrone von ihrer Mahlfläche aus zu umfassen, worauf man sie längs den Seitenflächen hinabgleiten lässt. Am Zahnfleischrande angelangt, drückt man auf die Zange, um zwischen Zahnhals und Zahnfleisch eindringen zu können, und gelangt endlich zum Niveau des Alveolarrandes. Genau an dieser Stelle soll die Zange geschlossen werden, ja

Fig. 54.



nicht bevor sie erreicht worden ist. Ein der Application der Zange vorgängiges, künstliches Ablösen des Zahnfleisches ist unnöthig, da die keilförmig sich zuspitzenden Zangenarme dieses Ablösen oder Abschieben am zweckmässigsten selbst besorgen. Man weiss, dass die Zange das Niveau des Alveolarfortsatzes, welches dem Uebergange des Zahnhalses in die Zahnwurzeln entspricht, erreicht habe, wenn man eben trotz fortgesetzten Drückens die zart geschlossenen Zangenarme nicht tiefer hineinschieben kann. Ist die Zange einmal fest geschlossen, dann beginnt man mit steigender Kraft in der Verlängerungslinie der Zahnachse zu ziehen. Es gibt aber auch zwei andere Bewegungen, um die Zahnwurzeln im alveolus zu lockern: das Drehen und das Wiegen. Beide Bewegungen dürfen nie isolirt, sondern stets und immer nur während des gleichzeitigen Ziehens vorgenommen werden. Drehen, und zwar nur in ganz kurzen Achsenspiralen, kann und darf man bloss Zähne, welche eine mehr weniger conische, einzige Wurzel besitzen, also: sämmtliche Schneidezähne, eventuell Eckzähne

und untere Bicuspidaten. Alle anderen Zähne dürfen einzig und allein nur durch wiegende, in kleinsten Bogenabschnitten vorzunehmende seitliche Bewegungen gelockert werden, in der Richtung von innen nach aussen und umgekehrt. Besonders starke, fest eingekeilte mehrwurzelige Zähne können, wenn der mediale oder distale Nachbarzahn fehlt, auch durch Hebelwirkung gelockert werden, ehe man die Zange anlegt. Dazu dient der Zahnhebel von *Lécluse* (Fig. 54 *c*). Man fasst ihn mit seinem Quergriff in die geschlossene Hand, lässt die Stange zwischen Mittel- und Ringfinger vortreten, legt den Daumen seitlich und den ausgestreckten Zeigefinger an die Convexität der Stangenkrümmung so, dass die jeweilig entsprechende Kante der Krümmung dem alveolus zugekehrt bleibt. Das stumpfe, zum Vorderrande sich abflachende Hebelende wird an jener Seite angelegt, wo der Nachbarzahn noch vorhanden ist, und nun in schräger Richtung zwischen alveolus und Wurzel langsam und absatzweise, seitlich eingebohrt. Der Hebel stützt dabei am Nachbarzahne, während er den kranken Zahn von diesem ab, gegen die vorhandene Zahnlücke hin drängt. Man muss mit dem Zahnhebel äusserst langsam vorgehen und den, durch Verdrängung jeweilig gewonnenen Raum stets benützen, um den Hebel mehr der Zahnwurzel zu in die Tiefe zu drücken, wodurch der Zahn auf Kosten der Alveolarscheidewand seitlich abgedrängt und hierdurch gelockert wird. Fehlt kein Nachbarzahn, ist die Zahnreihe vollzählig, so kann eine der Extraction vorgängige Lockerung des Zahnes nur auf Kosten seiner äusseren Alveolarwand zu Stande gebracht werden, wofür jene Instrumente Verwendung finden, welche eigentlich zum Stürzen der Zähne bestimmt sind, von denen später die Rede sein wird. Wohlverstanden ist zwischen der Lockerung eines Zahnes mit diesen Instrumenten und dem vollständigen Stürzen ein wesentlicher Unterschied. Lockerung bedeutet ein Abbiegen, ein Einknicken der Alveorlarwand; Stürzen, ein Abbrechen dieser. Bei ersterer hört die stürzende Kraft schon auf halbem Wege auf.

Die **Stellung des Operateurs zum Patienten** ist beim Zahnziehen folgende: bei allen Zähnen des Oberkiefers und den rechtsseitigen unteren Mahlzähnen lehnt der Operateur an die rechte Schulter des Patienten, mit seinem linken Arm umgreift er dessen Kopf im Bogen und drückt ihn an sich. Die dabei freibleibende linke Hand lehnt mit der Palmarfläche an die Wange oder am Kinn, zieht mit den Fingern zunächst den jeweiligen Mundwinkel so weit als nöthig ab, ist bei der Anlegung der Zahnzange behilflich und legt sich dann als Gegenstütze auf die Kauflächen der gesunden Nachbarzähne an. Beim Anlegen der Zange und beim Ziehen neigt sich der Oberkörper des Chirurgen, von rückwärts her an der rechten Seite des Kranken vorbei, etwas nach vorne zu. Bei der Extraction von linksseitigen Unterkieferzähnen stellt sich der Operateur, bei Verwendung von zur Fläche gekrümmten Zangen, vor und etwas links vom Patienten. Die Fixirung des Kopfes übernimmt ein Gehilfe; im Nothfalle lehnt man den Kranken gegen eine Mauer und fixirt dessen Kopf dadurch, dass man ihn mit dem Ulnarrande des linken Vorderarmes gegen die Mauer presst. Sollten zur Kante gekrümmte Zangen bevorzugt werden, so wäre die Stellung des Operateurs bei linken Mahlzähnen gleich der erstgedachten, für Oberkieferzähne dienlichen, bei rechtsseitigen

dagegen vor und etwas links vom Kranken. Bei der Extraction oberer Zähne wird der Kopf des Kranken etwas nach rückwärts geneigt, bei jenen des Unterkiefers nach vorne, der Brust zu gesenkt; bei der Extraction oberer Zähne lässt man den Kranken hoch sitzen, bei unteren Zähnen dagegen möglichst tief. Entfernt man untere Vorderzähne mit geraden Zangen, so muss sich der Operateur ganz hinter den Kranken stellen und von oben her die Zange anlegen, wobei er sich über den Kopf des Kranken vorneigt und jenen möglichst senkt. Ist einmal der Zahn entfernt, dann lässt man durch Ausspülen mit kaltem Wasser die kleine Blutung stillen; eventuell stopft man bei schwer stillbarer Blutung etwas Jodoformgaze in den leeren alveolus ein.

Zum **Stürzen von Zähnen** benützte man entweder eigene Zangen, **Ueberwurfzangen** genannt, oder den **Zahnschlüssel**. Die Wirkung beider ist identisch. Die in älterer Zeit üblich gewesenen Instrumente: **Ueberwurf** und **Pelikan** sind aus dem Grunde verlassen worden, weil sie als Hypomochlion einen gesunden Nachbarzahn benützen und dieser hierdurch zu Schaden kommen kann. Das Stürzen eines Zahnes darf ohne Ausnahme nur nach aussen hin erfolgen, wobei die äussere Alveolarwand in der Regel einbricht. Der **Zahnschlüssel** (Fig. 55) trägt am Ende der Stange den Schlüsselbart und den, am Ende zweispitzigen halbkreisförmig gekrümmten Haken. Die Stellung des Hakens zum Barte muss verschieden sein, er ist daher stellbar. Wie der Haken jeweilig zu stellen sei, ergibt sich aus der Localität. Man merke nur, dass der Bart stets an die Aussenfläche des jeweiligen Alveolarfortsatzes, also am äusseren Zahnfleische sich anlegen soll; der Haken hat von oben her, also über die Kaufläche hin, die Krone zu umfassen und mit den Spitzenenden an der inneren Fläche des Zahnhalses, möglichst nahe der Wurzel, seinen Angriffspunkt zu nehmen. Um ein Abgleiten zu verhindern, hält der Zeigefinger die Convexität der Hakenkrümmung fest, nachdem er die Hakenspitze bis zum Ende des Zahnhalses hin eingetrieben hat. Der Schlüsselbart wird meistens mit Leinwand gedeckt oder mit Heftpflaster umwickelt, um sicher zu liegen und nicht an der feuchten Schleimhaut nach oben hin abzurutschen; denn gerade wie die Zange in ihrer, so muss auch der Schlüssel in seiner Weise festsitzen. Den Schlüssel fasst man ähnlich wie einen Zahnhebel und dreht den Griff rasch um einen halben Kreisbogen, geradeso wie man eine Thür mit dem Schlüssel sperrt. Die jeweilige Stellung des Operateurs zum Kranken ergibt sich von selbst; der Schlüsselgriff sieht stets der Mittellinie zu, die Schlüsselstange steht in der Tangente des Kieferbogens. Selten wird noch vom Schlüssel Gebrauch gemacht, denn seine Wirkung kann sehr unangenehme Folgen für den betreffenden Kiefer haben. Ist der Zahn glücklich entfernt, so muss durch einen Druck, den man klemmenartig mittelst Daumen und Zeigefinger an die Kieferlücke anbringt, zu-

Fig. 55.



nächst der Alveolarbruch zurechtgedrückt werden. Die **Ueberwurfzange** wirkt ähnlich dem Schlüssel; sie ist der Fläche nach stark gebogen und der obere längere Fassarm überwölbt den unteren kurzen, ähnlich dem Schnabel eines Papageies. Kurzer Arm entspricht dem Schlüsselbarte, langer dem Haken.

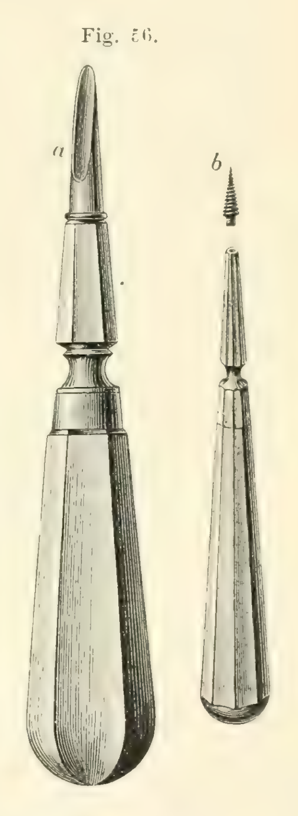
Zu den **üblen Ereignissen** beim Zähneziehen gehören: 1. Das **Abbrechen der Krone**, sei es durch ungeschicktes Gebaren, sei es in Folge abnormer Brüchigkeit des Zahnes. War keine Periostitis vorhanden und empfindet der Kranke nach der misslungenen Operation keinen besonderen Schmerz, so lässt man die Sache vorderhand auf sich beruhen; mit der Zeit lockert sich die Wurzel in Folge Atrophie des Alveolarfortsatzes und Resorption ihrer Enden und macht dadurch eine spätere Exairese leicht. Ist aber Periostitis schon zugegen, oder entwickeln sich stürmische Erscheinungen nach einigen Tagen, so wird eine rasche Entfernung des Restes nothwendig. Diese ist aber schwer, weil in Folge Abbrechens der ganzen Krone ein Anlegen gewöhnlicher Zangen unmöglich wird. Man versucht dann wenn möglich den Hebel, oder es muss durch Abtragung der Alveolarwände für die Zange Platz geschaffen werden. Wohl hat man auch Zahnzangen, deren Fassarme länger und am Rande schneidend zugeschärft sind, ähnlich einer Kneipzange. Man nennt sie **Alveolarzangen**. Bei ihrer Anwendung löst man zunächst die gingiva beiderseits etwas los, schiebt dann die Zangenarme längs den Flächen des Alveolarfortsatzes in genügende Tiefe ein und schliesst dann kräftig die Branchen. Die scharfen Blätter schneiden dabei die morscheren Alveolarwände durch und fassen gleichzeitig die harten Wurzeln, von nun ab als einfache Zange wirkend. 2. Das **Abbrechen des alveolus** hat oft spätere Necrose des abgebrochenen Stückes zur Folge. 3. Das **Abbrechen einer einzelnen Zahnwurzel** oder eines Theiles davon kommt bei gekrümmten Wurzeln mehrwurzeliger Zähne oft auch dem vorsichtigsten Zahnarzte vor. Es schadet nicht besonders; man belasse das Stückchen im alveolus; es atrophirt und kommt später zum Vorschein, oder es wird ganz resorbirt. 4. Das **Ausziehen eines unrechten Zahnes**, oder des kranken und seines gesunden Nachbars, etwa in Folge gegenseitiger Wurzelverschlingung. Der gesunde Zahn kann nach gehöriger Reinigung reimplantirt werden. Er wird in der Regel wieder fest, wenn er in Ruhe gelassen und mehrere Wochen hindurch vor äusseren Insulten geschützt wird. [1] 5. **Heftige Blutung** aus dem leeren alveolus. Man stillt

[1] Die von *Magitot* erdachte Reimplantation kann aber nicht nur bei gesunden, zufällig extrahirten oder durch Traumen ausgeschlagenen Zähnen Anwendung finden, sondern selbst bei kranken Zähnen gepflogen werden, freilich wohl nur bei vorderen einwurzeligen Zähnen. Es wurde schon wiederholt der cariöse Zahn extrahirt, dessen Pulpe entfernt, dann plombirt, die etwa entzündete Wurzelhaut abgeschabt, ja selbst die Wurzelspitze abgetragen — Zahnresection — und der so, ausserhalb der Mundhöhle hergerichtete reducirte Zahn wieder an seinen alten Platz implantirt. Trotzdem er als Fremdkörper von jetzt ab zu betrachten ist, da die Nahrungszufuhr vom Mutterboden auf immer abgeschnitten wurde, so wird er dennoch nicht nur im alveolus tolerirt, sondern er wird sogar nach etlichen Wochen so fest, dass er wieder der Kaufunction vorstehen kann. Nach *Bidder* erfolgt diese Festigung durch die Granulationen, welche im Inneren des alveolus sich bilden und welche die Wurzel des nunmehr todten Zahnes fest umklammern und sie fixiren. Da aber Granulationen in alle abgestorbenen organischen Substanzen hineinwachsen und diese früher oder später verzehren und resorbiren, so muss ein solches Geschick mit der Zeit auch die reimplantirte Wurzel

sie durch Tamponiren des alveolus, am besten mittelst Jodoformgaze, die man, zu schmalen Streifen geschnitten, partienweise fest hineinstopft; oder sicherer noch durch Einlegen eines keilförmig zugeschnittenen Stückes jodoformirten Pressschwamm, welcher dann in Folge Aufquellens die Höhle ausfüllt und verlegt. Eisenchloridwatte kann auch verwendet werden, ist aber weder nothwendig noch zweckmässig, besser wäre ein feuchtes Wattabäuschchen, welche in Ferripyrinpulver getaucht ist. Auch zum Glüheisen musste schon gegriffen werden.

Die **Entfernung einzelner zugänglicher Zahnwurzeln** ist von weniger Schwierigkeit begleitet, es sei denn, dass sie frisch abgebrochen sind und im alveolus noch sehr fest stecken. Aeltere Wurzeln, wie sie nach spontaner Abbröckelung der Zahnkrone als letzte rudera zurückbleiben, sind im alveolus stets locker darin und um so lockerer, wenn sie an Periostitis erkrankten. Die ganze Kunst beim Entfernen dieser Wurzeln besteht in ihrer sorgfältigen Entblössung vom eventuell darüber geschlossenen Zahnfleische, welches sie oftmals ganz verdeckt, und im Fassen ihres gerade sichtbaren Endes. Das Entblössen vom Zahnfleische kann durch partielles Abtragen oder durch temporäres Abschieben desselben von der Wurzel vorgenommen werden. Jede vereinzelte Wurzel bildet für sich ein Entfernungsobject; öfters können, wenn gerade noch durch ein Zahnhalsrestchen gegenseitig verbunden, zwei, beziehungsweise sämmtliche Wurzeln eines Mahlzahnes in einem Acte entfernt werden. Hin und wieder ist man genöthigt, noch verbundene Wurzeln durch Kneipzangen erst zu trennen, um sie dann einzeln extrahiren zu können, wenn ihre Entfernung en bloc Schwierigkeiten bietet. Das Entfernen von Zahnwurzeln kann vorgenommen werden: durch Zangen, gerade oder leicht geschweifte für obere, gekrümmte für untere Zahnwurzeln. **Wurzelzangen** sind viel schwächer, zarter und kleiner als Zahnzangen, ihre Fassarme sind schmal, dünn, am Rande gerundet, aber immerhin noch scharf genug, um die Wurzel umgreifen und festhalten zu können. Zahnwurzeln als Einzelindividuen gestatten, weil rund, eine Drehung als Unterstützung des Zuges, ja

Fig. 56.



---

treffen. Nur der Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der Dentinsubstanz ist es zu danken, dass Jahre verfliessen können, ehe die Aufzehrung so weit gedeiht, dass in Folge mangelnden Haltes eine allmälige Lockerung und ein schliessliches Ausfallen des Zahnes erfolgt. Eine Transplantation von Zähnen, d. h. eine Implantation von fremden Zähnen in frische Alveolen ist auch denkbar und müsste ebensogut als die Autoimplantation gelingen, wenn die Wurzelform genau in den alveolus passen würde. Da aber eine derartige Congruenz schwer zu finden sein dürfte, so erklärt sich daraus, warum diese Methode bisher kaum Verwendung gefunden hat.

oft muss erstere allein die Hauptrolle übernehmen, indem eine stärkere Zugwirkung bei morschen abbröckelnden Wurzeln kaum möglich ist. Nur die seitlich abgeplatteten Wurzeln der unteren Schneidezähne eignen sich weniger zur Drehung. Ist keine Möglichkeit vorhanden, Wurzeln mit einer Zange zu fassen, so bedient man sich der **Wurzelschraube** oder des amerikanischen **Wurzelhebels** (Fig. 56). Die Wurzelschraube von *Sérre* soll in den Wurzelcanal vorsichtig eingeschraubt und, wenn sie festsitzt, damit die Wurzel in gerader Richtung ausgezogen werden, gleichwie der Stoppel einer Flasche durch die Wirkung des Korkziehers. Sie dient nur für Wurzeln von Vorderzähnen. Der amerikanische Wurzelhebel hat Aehnlichkeit mit dem Einzelblatte einer Wurzelzange, er ist abgerundet und an der Innenfläche gehöhlt.

Für obere Zahnwurzeln ist der Hebel gerade, für untere der Fläche nach abgebogen und soll am Ende concav ausgechliffen sein.

Er wird mit seinem Ende zwischen Wurzel und Alveoluslücke langsam eingeschoben und wirkt durch zartes Abhebeln, wobei der Nachbarzahn, eventuell ein am Zahnfleische angelegter Finger, als Stützpunkt dient. So dringt man allmälig und stetig bis zur Wurzelspitze ein und ist ohne nennbare Verletzung im Stande, entweder die Wurzel ganz herauszuhebeln, oder doch derart zu lockern und zu stürzen, dass dann das Erfassen derselben mit einer Wurzelzange oder einer Pincette möglich wird. Bei Wurzeln des Unterkiefers pflegt man rasch einzudringen und die Wurzel durch eine schnelle Senkung des Hebelgriffes herauszudrängen. Früherer Zeit war an Stelle des amerikanischen Hebels der **Geissfuss** in Gebrauch, so benannt, weil sein zweizinkiges Ende einer Klaue gleicht. Es ist ein sehr brauchbares Instrument, oft zweckdienlicher als der amerikanische Hebel. Wurzelhebel und Geissfuss werden ebenso gehandhabt wie der Zahnhebel. Der Griff liegt in der Hohlhand, Daumen und Zeigefinger ruhen gestreckt auf der Hebelstange.

VI. Capitel.

Künstliche Gewebszerstörung.

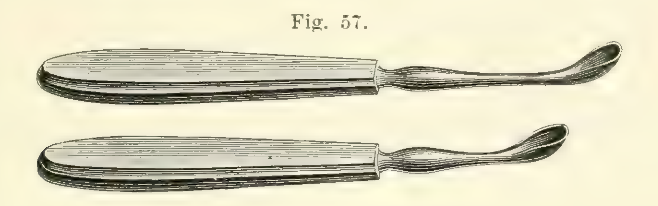
I.

Eine directe Zerstörung von Körpergeweben kann auf dreifache Art zu Stande gebracht werden: **mechanisch**, **chemisch** und **thermisch** Die mechanischen Mittel entfernen in Einem das Zerstörte, letztere lassen das Zerstörte als Schorf an Ort und Stelle und überlassen dessen nachträgliche Entfernung den Naturkräften.

Mechanisch zerstört und entfernt man krankhafte Gewebe, vorausgesetzt dass sie weicher Consistenz sind, durch die Procedur des **Abschabens** oder **Auslöffelns**. Pathogene Producte aus Knochen zu entfernen hat *Sédillot* gelehrt durch die Einführung des „Evidement des os"; weiche krankhafte Gewebe auf gleiche Weise aus den Weichtheilen zu schaffen versuchte zuerst v. *Volkmann*. Die hierzu dienlichen Instrumente nennt man ihrer Form wegen **scharfe. Löffel** (Fig. 57).

Man benützt sie in verschiedener Grösse, Form, Länge und Stärke je nachdem man in Knochen oder in Weichtheilen zu arbeiten hat, man hält sie schreibfederförmig oder fasst sie mit voller Hand, je nach der Kraft, die man auszuüben bemüssigt ist. Ihre Action ist theils schneidend, theils reissend. Die Gewebe, welche man auslöffelt, sind theils weicher, theils lockerer Natur, so: fungöse oder localtuberculöse Gewebe, Lupus, grobzelliges, durch Entzündungsprocesse gelockertes Knochengewebe, endlich weiche Neubildungen. Das Auslöffeln soll stets mit grosser Genauigkeit ausgeführt werden; man darf nicht eher ruhen, als bis das krankhafte Gewebe auf das pedantischeste und minutiöseste entfernt worden ist, ansonst die erstrebte Heilung entweder gar nicht oder nur partiell eintritt, oder schliesslich nur temporär, also insofern scheinbar sich vollzieht, als baldigst Recidive eintritt durch eine Neuproduction aus zurückbelassenen Herden. Es fragt sich daher vor Allem, wie man denn zu erkennen und zu beurtheilen vermag, ob und wann alles Krankhafte entfernt ist. Operirt man an der Oberfläche des Körpers, dann können Gefühl und Gesichtssinn diese Erkenntniss vermitteln. Durch das Gefühl erkennt man den Widerstand, den die fraglichen Gewebe dem scharfen Löffel entgegensetzen: nur krankhaft Morsches lässt sich durch

Fig. 57.



Schaben entfernen, gesundes Gewebe kaum, ausser Granulation. Wenn aber krankes Gewebe dem gesunden nicht allein oberflächlich aufliegt, d. i. flächenartig aufgeschichtet ist, sondern vielmehr kleinere Herde davon nestartig in das Gesunde hineinragen, dann kann ein derartiges Verhalten nur durch das Auge allein entdeckt werden, und zwar durch die Farbendifferenz und durch den Unterschied in der Resistenz. Damit nun das Auge die Controle übernehmen könne, bedarf es einer gehörigen Beleuchtung des abzusuchenden Feldes. Für die Körperoberfläche genügt dazu wohl das gewöhnliche Tageslicht; handelt es sich aber darum, Höhlen zu beleuchten, wie sie etwa nach der Auslöffelung cariöser Knochenherde zurückbleiben, so ist eine künstliche Beleuchtung des Höhleninneren nothwendig, und dafür eignet sich keine Beleuchtungsart so sehr als die elektrische. Bei der Auslöffelung entfernt man durch Schaben, beziehungsweise Schneiden mit dem scharfrandigen Löffel alles, was seiner Einwirkung nachgibt. Ist man auf resistentes Weichtheil- oder auf hartes, durch den Löffel nicht mehr leicht schneidbares Knochengewebe gelangt, so spült man die evidirten Flächen rein ab und inspicirt sie bei guter Beleuchtung auf das sorgfältigste. Bemerkt man eingenistete Reste, so entfernt man sie einzeln mit kleinen schmalen Löffelchen, bis alles Vorliegende der Hand und dem Auge als gesund erscheint. Da Blutungen aus den

bearbeiteten Geweben die Ansicht der Theile stören, soll man den zu evidirenden Körperabschnitt, falls es thunlich ist, früher künstlich anämisiren.

II.

Das **Verschorfen** mit **chemischen Agentien** (Aetzmittel, Caustica) kann je nach dem Quale des Agens auf mannigfache Weise vorgenommen werden. In der Chirurgie finden feste, weiche und flüssige Aetzstoffe Anwendung. Feste Caustica werden angewendet in Stangenform, in Krystall- oder in Pulverform. Die in Stangenform gegossenen werden entweder nur auf die Fläche gestrichen, oder der Stift wird in das kranke Gewebe vielfach hineingebohrt, dasselbe damit förmlich geackert, durchstossen, durchwühlt, bis alles zu einem Brei gemacht ist. Es dienen hierzu das mildere **Nitras argenti fusum** und das kräftige **Kali causticum fusum**, endlich der **Aetzstift** von *Filhos*, welcher durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen Kali causticum mit einem Theile Calcaria caustica bereitet wird. Der Stift muss recente paratum sein, da er zwar nicht zerfliesst, wohl aber mit der Zeit spröde wird, Sprünge bekommt und schliesslich pulverförmig zerfällt. Mit den letztgenannten zwei Causticis bestreicht man nur die Gewebsoberfläche oder dringt höchstens in bestehende Wundcanäle ein, da sie zu sehr brüchig sind, um Tiefbohrungen damit anzubringen; auch zerfliessen sie zu schnell. Man bewahrt sie in luftdicht verschlossenen Gefässen, und zwar an trockenen Orten, denn insbesondere der Lapis chirurgorum hat eine so grosse Affinität zum Wasser, dass er an feuchter Luft zerfliesst. Das zu verwendende Stück wird jeweilig mit Leinwand so umwickelt, dass nur ein etwa 2 Centimeter langes Stückchen frei bleibt; man ätzt damit meistens aus freier Hand. Den festeren Höllensteinstift befestigt man dagegen an einen Federkiel oder an eigene Lapisträger. Wenn Aetzungen im Munde, namentlich aber im Rachen mit dem Lapis vorgenommen werden sollen, versäume man nie, sich vorerst stets genau zu überzeugen, dass der Höllensteinstift auch sicher und fest im Träger stecke, und nehme immer nur einen kurzen Stift. Lange Stifte können abbrechen, kurze Stifte aus dem Träger herausrutschen, wenn die Verbindung eine lockere ist. Die gewöhnlichen Lapisträger, deren Blätter meistens durch einen einfachen Verschiebring geschlossen werden, sind aus dem Grunde unpraktisch, weil der Ring durch jede kleine Zufälligkeit zurückgeschoben werden kann, wodurch der Halt sofort verloren geht. Besser ist der *Collin*'sche „porte crayon", dessen Blätter durch eine Schraubenhülse gesichert werden (Fig. 58). Das Abbrechen oder Herausfallen des Lapis im Rachen kann für den Kranken dadurch sehr verhängnissvoll werden, dass der abgebrochene Theil verschluckt wird und in den Magen gelangt. Als Antidotum müsste in solchem Falle Salzwasser gereicht werden, wodurch sich unlösliches und daher unschädliches Chlorsilber bildet und die Magenwände vor Verätzungen geschützt bleiben. Bei jeder Aetzung muss die Umgebung des zu verschorfenden Gewebes vor der Einwirkung des Causticum geschützt werden. Dies geschieht durch Bedeckung mit trockenem Zeug, am besten mit Leinwand oder hydrophiler Watte, welche das überfliessende Causticum aufsaugt und

es so von der Umgebung abhält. Erachtet man nach beendeter Aetzung eine Neutralisirung des Ueberschusses für nöthig, so dient hierzu eine Abspülung der cauterisirten Stelle mit Salzwasser bei Anwendung von Nitras argenti, mit Essig bei Kali causticum. *Malthe* empfiehlt eine Combination von Argentum nitricum mit Jodoform, welche eine streng localisirte Cauterisation abgibt. Unter dem antiseptischen Schorfe bekommt man ein sehr resistentes Narbengewebe. Die Technik ist folgende: man bestreut die betreffende Wunde zunächst dick mit Jodoformpulver, cauterisirt dann gründlich mit dem nassgemachten Lapisstifte und bestreut schliesslich den Schorf wieder mit Jodoform. Beim Cauterisiren bildet sich unter leichtem Aufbrausen Untersalpetersäure, unlösliches Jod und Chlorsilber nebst anderen Verbindungen, welche alle in statu nascendi cauterisirend und umstimmend einwirken.

In Krystallform können zu Aetzungen verwendet werden: **Acidum carbolicum crystallisatum** und **Acidum chromicum.** Letzteres war früher bei verjauchenden Carcinomen der portio vaginalis uteri häufig in Gebrauch. Ich habe zuerst im Jahre 1872 meine Stimme gegen die Chromsäure erhoben und vor deren Anwendung auf grösseren Flächen gewarnt. Trotzdem nämlich die auf das Wundgewebe gebrachten Krystalle sofort zerfliessen und die Gewebe rasch unter zischendem Geräusche verschorfen, so wird dennoch ein Theil des Causticum resorbirt und kann selbst lethale Vergiftung hervorrufen, die mit

Fig. 58.



choleraähnlichen Symptomen sich abwickelt. Ebenso wie die Chromsäure könnten auch krystallinische Carbolsäure und die zu Aetzungen hie und da noch verwendeten **Sublimat-** und **Arsenikpräparate** toxische Nebenwirkungen entfalten und sind daher zu vermeiden. Satis meminisse.[1]

Die in Pulverform aufzutragenden Caustica zählen zu den schwächsten, sie dienen daher meist nur zur Entfernung überschüssiger Granulation, also als Ersatz des Höllensteinstiftes in seiner milden Anwendungsweise. Ihre Application erzeugt keinen oder nur mässigen Schmerz. Sie besteht in der Auftragung des Pulvers auf die granulirende Fläche in einer Schichte von einigen Millimetern Dicke, die man dann mittelst eines geeigneten Verbandes an Ort und Stelle fixirt. Nach 12 bis 24 Stunden entfernt man den Verband und findet den Granulationswall verschorft. Zu den in Pulverform anwendbaren Aetzmitteln zählen: das **Alumen ustum** und das **Plumbum subnitricum** (*Moerloose*). Zum Aetzen syphilitischer Geschwüre, eventuell auch für Con-

[1] *Hering* und *Roth* befürworten die Chromsäure für kleine localisirte Aetzungen der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle. Hiefür wird das krystallinische Präparat geschmolzen und in die braunrothe dickflüssige Masse Sondenknöpfe eingetaucht, bis sie einen festhaftenden Ueberzug bekommen. Eine noch bequemere Art, solche Aetzsonden anzufertigen, soll nach *Hering* die sein, dass man die Sondenenden erhitzt und daran die Chromsäurekrystalle anschmilzt. Auch Trichloressigsäure wird hiefür empfohlen: man löst das krystallinische Präparat in einigen Tropfen Wasser und taucht Wattabäuschchen darin ein als Träger des Causticum.

dylome, wird manchmal das rothe Quecksilberpräcipitat — **Hydrargyrum oxydatum rubrum** — in Pulverform verwendet.

Smith empfiehlt als schorferzeugendes, Geschwüre schnell reinigendes Mittel das **Bismuthum subbenzoicum**. Es wird durch Erhitzen von Bismuthum subnitricum, Acidum nitricum und Natrium benzoicum in Wasser dargestellt, hat die Form eines weissen, weichen, geruchlosen Pulvers. Schmerz soll bei der Anwendung nicht vorkommen, sondern nur ein leichtes Prickeln, welches nach wenigen Stunden aufhört.

Weiche Aetzmittel, auch **Aetzpasten** genannt, sind wohl diejenigen, deren sich der Chirurg am häufigsten bedient, wenn er eine Tiefenwirkung anstrebt. Ihre Action ist eine langsame, auf viele Stunden sich ausdehnende und äusserst schmerzhafte. Um die Umgebung vor Aetzung zu bewahren, muss man die zum Aetzen bestimmte Partie isoliren und mit einem Walle umgeben, der so hoch sein soll als die Aetzpastaschichte, welche man auftragen will. Je dicker die Schichte desto länger dauernd und tiefer ist die Aetzung. Wenn behauptet wird, dass eine Aetzpasta so tief ätze, als man sie dick auftrage, so ist dies nicht richtig, denn relativ ätzen dünne Schichten tiefer als dick aufgetragene, weil der sich jeweilig bildende erste Schorf hindernd auf die weitere Zerstörung einwirkt; wenn man aber bei dicker Auflage auf eine, die halbe oder höchstens zwei Drittel ihrer Höhe betragende Tiefenwirkung rechnet, so dürfte man beiläufig das Richtige treffen. Mehr als 1 Centimeter tief dürfte von der Oberfläche aus kaum geätzt werden können. Der Schutzwall wird aus Klebepflasterstreifen oder Ringen dargestellt, die man bis zu der gewünschten Höhe aufeinander thürmt. In die so hergestellte runde oder mehreckige Niederung wird die Pasta bis zur Ausfüllung hineingestrichen, ein Blättchen Guttaperchapapier darüber gelegt, mit hydrophiler Watte gedeckt und das Ganze mit einigen Bindentouren befestigt. Möchte man die Wirkung der Pasta etwa unterbrechen, so müsste der betreffende Theil nach abgenommenem Verbande in ein Wasserbad gelegt und längere Zeit darinnen erhalten werden. In der Nähe grosser Blutgefässe und Nervenstämme meide man vorsichtshalber die Anwendung von Aetzpasten. Am raschesten und intensivsten wirkt zweifellos die **Pasta caustica Viennensis.** Man bereitet sie ex tempore, indem man gleiche Theile Calcaria caustica pulverata und Kali causticum trituratum trocken mengt und dann mit Alcohol zu einem weichen Teige anmacht. Dieser wird auf die wallartig geschützte Stelle in einer Dicke von 2 bis 3 Linien aufgetragen und 15 bis 30 Minuten liegen gelassen. Da der Teig leicht zerfliesst, so möge es stets in kleinerem Umkreise aufgetragen werden, als man eigentlich zu ätzen beabsichtigt. Die Pasta bildet einen grauen, festen Schorf, der unter lebhafter Entzündung sich demarkirt und etwa eine Woche bis zur Abstossung erfordert. In früherer barbarischer Zeit, als man noch suppurirte Bubonen damit zu eröffnen pflegte, schnitt man den Schorf sogleich ein, um den Eiterabfluss zu beschleunigen und setzte dann den Kranken in ein laues Bad, um die Reste der Pasta zu entfernen. Zur Neutralisirung des Ueberschusses könnte am besten das Auflegen eines essiggetränkten Wattebauschens dienen. Eine zweite, früher stark benützte, viel langsamer wirkende Aetzpasta ist die von *Canquoin*

eingeführte **Chlorzinkpasta**, welche aus pulverisirtem Chlorzink, Mehl und Wasser zu einem Teige angemacht wird. *v. Bruns* empfahl noch den Zusatz von etwas Glycerin, um der Pasta eine weichere Consistenz zu geben. Sie wird in einer Schichte von 3 bis 5 Linien aufgetragen und erst nach 12 bis 20 Stunden abgenommen. Die dicken lederartigen Schorfe benöthigen zur spontanen Abstossung eine Woche und darüber, oftmals gar deren zwei. Hat man tief zu ätzen und will man rascher vorwärts, so muss der Schorf nach einigen Tagen abgetragen und frische Pasta an Ort und Stelle aufgelegt werden. Will man in Körperhöhlen Aetzungen vornehmen, so empfiehlt sich hiefür die Pasta fester zu gestalten, einerseits damit man sie leichter einführen könne, und andererseits um Verätzungen der gesunden Umgebung nach Thunlichkeit zu verhüten. Eine feste Pasta kann man nach folgender Vorschrift bereiten: 10 Theile Chlorzink werden mit 15 Theilen Farina tritici unter Zusatz weniger Tropfen Wasser so lange verrieben, bis eine teigförmige Masse entsteht, welcher sodann noch 5 Theile Oxydum Zinci hinzugefügt werden. Hat man die Pasta in Stücke zerschnitten und ihnen die jeweilig gewünschte Form gegeben, so bestreut man die einzelnen Aetzstücke schliesslich noch mit Talcum venetum. Die so zubereitete Aetzpasta kann behufs bequemerer Einführung in Hohlorgane, beispielsweise uterus, in ein Gazesäckchen gehüllt werden; den Schutz der Umgebung sichern Vaselinetampons. Um eine rasche Wirkung in die Tiefe sowohl als auch in die Fläche zu ermöglichen, hat *Maisonneuve* eine Variante in der Applicationsweise der Chlorzinkpasta erdacht, die er „Cautérisation en flèches", **Aetzung mit Aetzpfeilen**, nannte. Diesbehufs formt man einen festen Chlorzinkteig, rollt ihn auf ein Brett in beliebiger Dicke auf und schneidet daraus dreieckige, spitzwinkelige Stücke von verschiedener Länge, die man dann unter mässiger Erwärmung rasch trocknet. Dadurch werden diese Aetzpfeile hart und lassen sich unter hermetischem Glasverschluss gut aufbewahren. In feuchter Luft erweichen sie wieder in Folge ihrer Hydrophilie. Ihre Anwendung geschieht durch Einsenken in die zu zerstörenden Gewebspartien, wofür mit einem dolchähnlichen Messer Stichcanäle in das Gewebe angelegt werden, in welche man dann die Pfeile gleich Pfropfreisern einbohrt.

Die ehemals berühmte **Pasta Landolfi** ist nicht mehr in Gebrauch; kaum je findet ferner Verwendung die von *Rivallié* empfohlene, in Gelatineform gebrachte Salpetersäure. Von **Arsenikpasten** wird gegenwärtig kaum mehr gesprochen, ausser in der Zahnheilkunde, wenn es sich um die Zerstörung der blossliegenden Zahnpulpa handelt. Hiefür ist die Pasta allerdings unübertrefflich; für chirurgische Zwecke jedoch ist sie wegen der Intoxicationsgefahr unzulässig. Soll eine durch cariöse Zerstörung des Zahnbeines blossgelegte Zahnpulpa getödtet werden, so gibt es drei Verfahren, solches zu Stande zu bringen: *a)* Das Ausreissen der Pulpa sammt einem Theile des Nervenfadens aus der Zahnhöhle und dem Zahncanale. Man benützt hiefür äusserst feine harpuneähnliche Häkchen, welche man rasch in die Pulpa einbohrt, hierauf einigemale um die Achse dreht und mit einem Ruck auszieht. Gelingt die Operation, dann findet man die ganze Pulpa am Häkchen aufgerollt und von ihr aus-

laufend ein oder mehr feine Fädchen — Zahnnerven — je nach der Wurzelanzahl des Zahnes selbst. Dieses von den Zahnärzten **Nervenextraction** benannte Verfahren ist aber nur bei sonst integrer Pulpa ausführbar. Wenn die Pulpa chronisch entzündet ist, so wird sie gleich jedem entzündeten Gewebe locker in ihrer Textur, widerstandlos und zerreisslich; eine morsche Pulpa kann also nicht als Ganzes extrahirt werden, da der Haken ausreisst. Entzündete Pulpen erfordern sonach andere Zerstörungsmittel, wohin zu zählen sind: *b)* Die **Zerstörung durch die Galvanocaustik**, wie sie *Heider* zuerst geübt hat. Man benützt einen feinen, doppelt zusammengelegten Platinfaden, den man an einen geeigneten Träger befestigt, kalt bis zur Pulpahöhle einführt, hierauf durch Oeffnen des Batteriestromes in Gluthitze versetzt und nun erst in die Pulpa eindringt. *c)* Die **chemische Zerstörung** durch Arsenik. Man reibt hiefür ex tempore etwas Acidum arsenicosum mit Morphium muriaticum und einigen Tropfen Wasser zu einer syrupdicken Masse, nimmt dann mit einer feinblättrigen Pincette ein etwa hirsekorngrosses festgewickeltes Baumwollbäuschchen, taucht es in die Masse und bringt es in die, früher mittelst hydrophiler Watte wohlgetrocknete und bis zur Einbringung trocken erhaltene cariöse Zahnhöhle so ein, dass die bestrichene Seite des Baumwollkügelchens genau auf den Eingang in die Pulpahöhle zu liegen kommt. Daselbst wird es angelehnt und angedrückt, und hierauf die Zahnhöhle mit Watte ausgestopft, die man mit Zahnharz imprägnirt, damit sie in der Höhle hafte und eine wasserdichte Verlegung dieser abgebe. Die Pasta bewirkt einen zwar dumpfen, aber ziemlich lästigen Schmerz, der in 4 bis 6 Stunden allmälig schwächer werdend aufhört. Nun wird zunächst der Zahnharztampon entfernt, sodann das Aetzkügelchen aus der Zahnhöhle herausgenommen und, falls die Aetzung vollkommen gelungen, ist auch jede Empfindung im Zahne erloschen. Gewöhnlich färbt sich in der Folge das Zahnbein bräunlichgelb, manchmal folgt der Aetzung Wurzelhautentzündung nach.[1])

Als Aetzmittel in flüssiger Form werden zumeist concentrirte **Mineralsäuren** verwendet, und zwar: **Acidum nitricum fumans** und **Acidum sulfuricum concentratum**. Erstere findet trotz der Unannehmlichkeit der Dämpfe-Entwickelung häufigere Anwendung als letztere. Sie erzeugt gelbe, Schwefelsäure schwärzliche Schorfe. Beide wirken im Momente ein. Beabsichtigt man kleine umschriebene Partien zu ätzen, beispielsweise Warzen, so bedient man sich eines gespitzten Glasstabes, womit man die Säure oberflächlich wiederholt aufträgt. Eine Tiefenwirkung erzielt man durch Einbohren des Trägers in das betreffende Gewebe. Will man grössere Flächen damit ätzen, etwa einen Prolapsus ani, so benützt man hierzu Asbestpinsel, welche man in die Säure taucht und damit die Oberfläche der Schleimhaut wiederholt bepinselt. Zum Schutze der Umgebung dienen nasse Compressen; zur Entfernung des Ueberschusses: Ueberrieselungen mit kaltem Wasser. Seltener finden Anwendung die **Mono- und Bichloressigsäure. Sublimatlösungen** in Aether oder Collodium 2 bis 3 auf 25 werden

---

[1] *Esmarch* rühmt für jauchende Neubildungen das Aufstreuen eines Pulvers, bestehend aus: Acid. arsenic. und Morphium āā 0·25, Calomel 2·00, Gummi arabic. 12·00. Es soll in der Menge eines halben Kaffeelöffels aufgestreut, einen hellgelben, lederartigen Schorf bilden und keine toxischen Erscheinungen hervorrufen.

höchstens zur Zerstörung von Condylomen oder Warzen verwendet; ausgedehnte Aetzungen verbieten sich, kraft ihrer gleichzeitigen toxischen Wirkungen. Noch seltener verwendet man das Sublimat in statu nascendi, welches dadurch entwickelt wird, dass man die zu cauterisirenden Stellen zunächst mit Chlorina liquida benetzt und darüber Calomelpulver streut. Zur Aetzung von Condylomen empfiehlt *Bockhart* das Plumbum causticum als Lösung (0·25 Bleioxyd gelöst in 7·5 Cc. kochender $33\frac{1}{3}$procentiger Kalilauge) oder als Stift (2 Theile Bleioxyd mit 8 Theilen geschmolzenen reinen Aetzkali). Zu den schwächeren flüssigen Aetzmitteln zählen: concentrirte **Auflösungen von Nitras argenti crystall**, Lösungen von **Chlorzink** in der Stärke von 10 bis 15 Procent,[1] endlich **Liquor ferri sesquichlorat**, von dem schon im Capitel „Blutstillung" die Rede war.

Um flach aufsitzende, pathogene Gewebsneubildungen: fungöse Granulation, Lupus vulgaris, flache Epitheliome, ausgebreitete Papillome etc. zu zerstören, bediene ich mich schon seit Jahren der concentrirten **Milchsäure**. Diese verwandelt die Neubildung je nach ihrem Blutreichthum in einen schwärzlichen oder grauröthlichen Brei, als Beweis, dass nicht nur die pathogenen Zellenconglomerate, sondern auch das stroma und die ernährenden Blutgefässe durch Auflösung zerstört werden. Wiederholte Applicationen beseitigen die Neubildung vollends; dass dieses der Fall sei, beweist die nachträglich anstandslos erfolgende Vernarbung. Die Milchsäure unterscheidet sich von den Causticis dadurch, **dass sie normale Gewebe nicht zerstört**, während letztere alles Organische, womit sie in Contact kommen, unterschiedlos vernichten. Es mag diese auffällige Eigenschaft darin begründet sein, dass den pathogenen Geweben eine geringere biologische Widerstandskraft gegen die chemische Wirkung der Milchsäure zukommt. Bisher bin ich bei der localen Application der bekanntlich flüssigen concentrirten Milchsäure folgendermassen verfahren: zunächst wird die gesunde Umgebung durch aufgeklebte Heftpflasterstreifen oder durch Auftragen von Cetaceumcerat geschützt. Dieser Vorgang ist aus einem doppelten Grunde nothwendig, einmal reizt das Präparat die Haut, wenn sie diese auch nicht zerstört; ferner verhindert der Schutzwall das Ueberfliessen der Milchsäure und concentrirt ihre Wirkung auf die kranke Partie. Eine blosse Aufpinselung des Präparates ist nicht genügend, es sei denn, dass man sie in kurzen Pausen des Oefteren wiederholt. Ich pflege daher Leinwand oder eine dünne Lage hydrophiler Watte der Form und dem Umfange des Krankheitsherdes entsprechend zuzuschneiden, sie mit Milchsäure zu imprägniren und sodann direct der erkrankten Stelle aufzulegen, nachdem sie von etwaigen Borken, Salbenresten etc. sorgfältig gesäubert wurde. Darüber lege ich Gummipapier, sodann einen Bauschen Watte und fixire das Ganze mittelst einer Binde oder einem Tuche. Eine zweite Applicationsweise ist die Verwendung einer Milchsäurepasta, bestehend aus Acidum lacticum und Acidum silicicum aa qu. sat. ut fiat pasta mollis. Diese Pasta wird messerrückendick auf

[1] *Socin* empfiehlt eine Zinkoxyd-Chlorzinkpasta, welche derart bereitet wird, dass man die Chlorzinklösung ex tempore mit so viel Zinkoxyd mischt, bis ein weicher Brei resultirt.

Gummipapier gestrichen aufgetragen. Der jeweilige wasserdichte Abschluss ist erforderlich, damit die Milchsäure nicht von den Deckverbandstoffen eingesaugt und dadurch vom Krankheitsherde abgeleitet werde. In flüssiger oder in Pastaform aufgetragen, bleibt die Milchsäure 12 Stunden an Ort und Stelle. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Verband entfernt, der Applicationsherd mit einfachem Wasser abgespült und die Umgebung gereinigt. Eine sofort wiederholte Auflage des Präparats ist nicht empfehlenswerth, namentlich nicht, wenn der Krankheitsherd im Antlitze thront, weil durch den übermässigen chemischen Reiz leicht Dermatitides und Hautödeme hervorgerufen werden können. Ich pflege 24 bis 48 Stunden zu pausiren und verbinde während dieser Zeit mit einfachem Wasser, da Salben schwer entfernbar und etwaige Reste die Wirkung der Milchsäure aufheben oder mindestens verringern würden. Das Auftragen des Mittels wird in solchen Intervallen so lange fortgesetzt, bis die Vernarbung beginnt, als Beweis, dass alles Krankhafte beseitigt ist. Merkwürdig ist, dass so wie dem Krankheitsherde etwa intercalirte gesunde Gewebsbezirke von der Milchsäure geschont werden, ebenso auch die Vernarbung trotz der fortdauernden chemischen Einwirkung sich einzustellen beginnt, ja selbst Narben leisten ihr Widerstand.

III.

Thermische Zerstörungen werden hervorgebracht: durch **glühende Metalle** oder durch **Flammenwirkung**. Erstere sind das **Glüheisen** und das glühende Platin in Form der **Galvanocaustik** und der **Thermocaustik**. Letztere hat heutzutage das Glüheisen ganz verdrängt, da sie nicht nur bequemer ist, sondern auch eine dauernde gleichmässige Glühhitze bietet. In früherer Zeit hatte man Glüheisen von verschiedener Form und Grösse, vom pfundschweren eisernen Kolben bis zur dünnen Stahlnadel waren so ziemlich alle Zwischenstufen vertreten. Die grösseren erhitzte man im Kohlenfeuer, die kleinen über Spiritusflammen, deren Intensität durch Zuleitung von Spiritusdämpfen potenzirt wurde. Zur Zerstörung von Geweben benützt man ausschliesslich nur die Rothglühhitze, weil die Weissglühhitze die Gewebe zu rasch durchtrennt und daher relativ geringere Schorfe absetzt. Die Application des Glühmetalles erfolgt zumeist oberflächlich, und dann so, dass man es dem betreffenden Gewebe auflegt und, ohne stark zu drücken, längere oder kürzere Zeit darauf belässt. Die Entfernung erfolge langsam und stets so, dass man den Gluttträger zunächst seitliche Bewegungen ausführen lässt, bevor man ihn gänzlich abhebt. Diese Vorsicht ist aus dem Grunde nothwendig, weil der Schorf dem Metalle mehr minder anklebt, dessen gewaltsame Abhebung aber Blutungen hervorrufen könnte. Zur Cauterisation in der Fläche bedient man sich cylindrischer Gluttträger oder des galvanocaustischen Porzellanbrenners; will man in die Tiefe wirken, so verdienen spitzzulaufende Instrumente den Vorzug. Diese werden dann senkrecht in die Gewebe eingesenkt bis zu jener Tiefe, die eben erforderlich ist. Man lässt das senkrecht zur Fläche aufgelegte Glühmetall durch die eigene Schwere allein in die Gewebe eindringen und belässt es kurze

Zeit im Stichcanale, bevor man es unter drehenden Bewegungen langsam wieder herausbefördert. Den Schutz der Umgebung übernehmen nasse Tücher, eventuell Schutzvorrichtungen, welche aus Nichtwärmeleitern construirt sein müssen.

Die Zerstörung durch Flammenwirkung gehört der vergangenen Chirurgie an. *Nélaton* hatte hiefür einen Gasbrenner erdacht. Ein etwa kindskopfgrosser Gummiballon mit einem langen Ausführungsschlauche, der am Ende mittelst Schliesshahn sperrbar ist, wird über einer Gasleitung mit Gas gefüllt. Hierauf wird der Schlauch mit einer Metallröhre in Verbindung gebracht, welche der Länge nach fein durchbohrt ist und deren Endspitze mit einer korbartigen cylindrischen Hülle aus feinem Drahtgeflechte umgeben ist, welches sie etwas überragt. Oeffnet man den Hahn und drückt dann auf den Ballon, so strömt das Gas aus der feinen Spitze aus und wird daselbst angezündet. Je feiner die Spitze, desto dünner ist die Flamme; je mehr Gas man aus dem Ballon durch Druck jeweilig entleert, desto länger wird sie. Das Drahtgeflecht soll, gleichwie bei der *Davy*'schen Lampe, die strahlende Wärme von der äusseren Umgebung abhalten. Man richtet stets die Flammenspitze direct gegen die zu cauterisirende Fläche und kann damit ziemlich bedeutende, localisirte Tiefenwirkung erzielen. Die Bedienung des Ballons erfolgt durch Händedruck, besser noch durch Einklemmen desselben zwischen Ellbogen und Thoraxwand. Die mit Holz überkleidete Metallröhre wird wie eine Schreibfeder gehalten.

Contraindicirt ist die Zerstörung durch Glühhitze in der Nähe wichtiger Organe: des Gehirnes, des Auges, grosser Gefässe, Nerven und in unmittelbarer Nähe der grossen Körperhöhlen. Auch für die Rachenhöhle meide man sie, wegen der Möglichkeit consecutiven Glottisödems.

Die bisher betrachtete Verwendung der Glühhitze hatte eine Zerstörung von Gewebstheilen zum Hauptzwecke, doch gibt es noch eine fernere Anwendungsanzeige für die Glühhitze, wobei nicht die Zerstörung als solche, sondern vielmehr die reactive Entzündung den Hauptzweck bildet. Man will damit die Gewebsthätigkeit local anregen, um lebhafte Granulationsbildung anzufachen und die Vernarbung zu beschleunigen; so cauterisirt man beispielsweise übernarbte Fistel- oder Spaltränder, einerseits um die übernarbten Flächen zu zerstören, andererseits um die Granulationsbildung anzuregen und dadurch einen Verschluss der Fistelöffnung oder des Spaltes zu Stande zu bringen. Hierbei benützt man Rothglühhitze, weil bei dieser die Zerstörung geringer, und dennoch die Reactionswirkung genug lebhaft ist. Sehr oft bedient man sich ferner der Glühhitze bei localtuberculösen Processen. Es scheint, als ob die fungöse Granulation durch die Einwirkung der Glühhitze zunächst gleichsam entwässert würde, denn sie verliert in kurzer Zeit ihr gedunsenes, gequollenes Aussehen und damit mag vielleicht der erste Schritt zur regressiven Metamorphose gegeben sein: so verwendet man heutzutage die Glühhitze bei Tendovaginitis, Arthritis, Ostitis und Osteomyelitis fungosa. Da man dabei, wie gesagt, weniger die Zerstörung, als vielmehr die Reaction beabsichtigt, so wendet man die Cauteria nur punktförmig an, sei es oberflächlich, sei es tief, und nennt das Verfahren die **Ignipunctur**. Dass

man Rothglühhitze dafür vorzieht, ergibt schon die Absicht, starke Reaction hervorzurufen, indem diese sich zur Intensität der strahlenden Wärme proportional verhält. Man cauterisirt stets mit dünnen spitzen Gluttägern und brennt nur punctweise die Haut, wenn der fungöse Herd nahe der Oberfläche sitzt, etwa in einer Sehnenscheide; man senkt das spitze Glüheisen bis ins Gelenk, wenn eine Arthritis, bis in den Knochen, wenn eine Ostitis tuberculosa vorliegt und benennt dann die Verfahren **intracapsuläre** oder **intraossale** Ignipunctur. Ein davon abweichendes Verfahren empfiehlt *Julliard*. Er eröffnet zunächst das Gelenk mit dem Messer an jenen Stellen, wo die Fungositäten am meisten fühlbar sind und cauterisirt diese dann erst. Um Hämorrhagien aus den leicht blutenden Granulationen zu meiden, empfiehlt es sich, nach der Aetzung den Brenner zunächst in situ abkühlen zu lassen und ihn hierauf momentan neu erglühen zu machen, bevor man ihn entfernt, um den Brandschorf vom Brenner abzulösen. Auch zur Resorption von Cystengeschwülsten an den Sehnenscheiden der Hand empfehlen *Julliard* und *Duplouy* die oberflächliche Ignipunctur.

Die bisher besprochenen Anwendungsweisen der Glühhitze, sei es dass man vornehmlich die Zerstörung, sei es dass man mehr die Reaction beabsichtigt, betrafen stets die erkrankten Theile direct oder mindestens deren allernächste Nachbarschaft. Man übt jedoch auch eine **indirecte Applicationsweise**, wenn man mit der Glühhitze zum erkrankten Theile nicht zu kann oder nicht zu darf, und wendet sie dann an entfernteren Stellen an, die aber immerhin möglichst nahe dem Krankheitsherde gewählt werden mögen. Man bezeichnet dann die beabsichtigte Fernwirkung als Revulsion, Derivation oder Modification. Physiologisch gesprochen könnte man sagen: dass man damit eine Tonisirung der Gefässe herbeiführe. Diese hat aber jedenfalls eine Wiederherstellung der gestörten Circulation zur Norm, und dadurch eine Vitalitätssteigerung der betreffenden Gewebe zur Folge, wodurch eine Resorption etwaiger Krankheitsproducte entzündlicher Natur angeregt und eine Herstellung normaler Organthätigkeit angebahnt werden mag. Der Einfluss der indirecten Cauterisation wäre also in erster Linie ein vasomotorischer, oder deutlicher gesprochen, ihre Wirkung eine Regelung der Thätigkeit der Blutgefässe und der Gewebsernährung. Die Zerstörung spielt dabei keine Rolle, man will nur die dynamische Wirkung der strahlenden Wärme. Zu derlei derivatorischen Zwecken: Aufsaugung von Exsudaten, Ableitung tiefgelegener Entzündungen bei Neuralgien etc., dienen: *a)* Der Glühhammer von *Major*. Ein eiserner Hammer mit Holzstiel wird eine Stunde lang in kochendes Salzwasser gestellt und dann auf die Haut applicirt, allwo er kürzere oder längere Zeit angedrückt gehalten wird. Man erzeugt dadurch eine Verbrennung zweiten Grades mit höchst intensiver reactiver Entzündung; *b)* zur Schwarzglut erhitzte Metalle, die weniger zerstören, als vielmehr durch Ausstrahlung einwirken, wenn sie an Ort und Stelle länger verweilen; *c)* auf Weissglut gebrachte Brenner, mit denen man aber die Haut nur streift oder die man einige Zeit nahe der Haut verweilen lässt.

VII. Capitel.

Allgemeine unblutige Elementar-Operationen.

I.

Das **Sondiren** verfolgt ausschliesslich nur diagnostische Zwecke; man will durch diese Elementar-Operation entweder die Qualität von in verborgenen Tiefen vorfindlichen Objecten ermitteln, oder die Tiefe, beziehungsweise die Länge und Richtung von Hohlgängen, die Weite von Hohlräumen etc. bestimmen. Die beste und geeignetste Sonde ist unbestritten der wohl gereinigte und desinficirte menschliche Finger; er verletzt am wenigsten und fühlt am besten. Wo er nicht zu kann oder seiner Kürze wegen nicht ausreicht, bedient man sich der **Sonden**, deren Bedeutung sonach in einer Verlängerung, respective Verjüngung der Fingertastfläche besteht; sie sind Vermittler für entfernte Tastgefühlswahrnehmungen. Das Sondiren zählt zu den am zartesten durchzuführenden operativen Eingriffen, soll es schmerzlos und gefahrlos für den Kranken sein und bleiben. Das rohe, gewaltsame Sondiren ist absolut zu rügen, denn abgesehen vom Schmerz, ist die dabei gesetzte Verwundung der sondirten Theile oftmals von directem Nachtheil begleitet, da hierdurch etwaigen Infectionskeimen freie Eintrittspforten geschaffen werden. Auch ist das Gefühl um so feiner, je zarter das Instrument gehandhabt wird. Sondiren darf man nur dann, wenn es zur Feststellung einer Diagnose absolut nothwendig ist, sonst nie; kann man eine Tiefenkrankheit ohne Sonde erkennen, wozu auch die Mühe und die Plage für den Patienten? Nach Fremdkörpern zu sondiren, welche etwa in Gelenkscavitäten oder gar in grosse Körperhöhlen eingedrungen sind, ist geradezu untersagt, so lange sie schadlos darinnen verweilen. Man könnte dabei wohlthätige Verklebungen, mittelst welchen die Natur die Gefahren der Aussenwelt von den verletzten Organen abhält, muthwilligerweise zerstören und abgesehen von der eventuellen Fruchtlosigkeit des Beginnens, dem Organismus unberechenbaren Schaden zufügen. Die Nähe grosser Gefässstämme kann beispielsweise Blutungsgefahren involviren u. s. f. Alles Sondiren soll unter antiseptischen Cautelen mit aseptischen Instrumenten vollführt werden. Das Material, aus dem Sonden verfertigt werden, ist mehr minder biegsamer oder elastischer Natur, damit die Form des Instrumentes je nach der Verlaufsrichtung des Canales entsprechend modellirt werden könne. Man hat Sonden aus Silber oder Neusilber, aus Zinn und aus elastischem Materiale: Fischbein, Stoffbougies. Letztere vermitteln aber die Gefühlsperception weniger gut als Metalle und dienen daher mehr zur Bestimmung der Länge und Richtung eines Wundcanales. Zinnsonden erfordern, um überhaupt verwendbar zu sein, eine gewisse Dicke; zum mindesten gleiche ihr Durchmesser jenem einer Taubenkielfeder, dafür können sie beliebig lang sein. Dünnere Sonden werden aus Neusilber oder vernickeltem Kupfer gefertigt; Stahl eignet sich seiner Sprödigkeit wegen hierzu nicht, oder wenigstens minder gut. Am häufigsten werden Metallsonden vom Durchmesser eines Zwirnfadens bis zu jenem einer dicken

Stricknadel und darüber benützt; ihre Länge misst meistens 10 bis 14 Centimeter. Früherer Zeit benützte man auch Sonden von doppelter Länge, die man, da sie in der Mitte abschraubbar waren, um in Taschenetuis Platz zu finden, Schraubensonden nannte. Heutzutage benützt man sie äusserst selten und nimmt an ihrerstatt lieber lange Zinnsonden. Das Vorderende jeder Untersuchungssonde soll geknöpft oder wohl abgerundet sein, damit es die Wandungen des Wundcanales nicht verletze und an ihnen leicht fortgleite. Das Rückende ist entweder gleich dem Vorderende, oder es stellt einen Meissel dar, ist entweder myrtenblattförmig, oder es trägt ein Oehr. Man spricht daher von **Knopf-**, **Meissel-**, **Myrtenblatt-** und **Oehrsonden.** Letztere haben den Zweck durchgezogen zu werden und am Oehr befestigte Gegenstände: Unterbindungsfäden, Drainrohre etc. in die Wunde einzuziehen. Das meissel- oder myrtenblattförmige Sondenende wird gemeiniglich zur Abhebung von Borken oder zur temporären Lüftung unterminirter oder eingekrempter Wundränder benützt, manchmal auch, etwas krummgebogen, zur Entfernung oberflächlich im Gehörgange oder in der Nase steckender Fremdkörper. Das Ende kann aber auch gabelig oder krückenförmig sein; solche Instrumente, „Porte mèche" genannt, bezwecken das Einlegen von Verbandstreifen — meist Streifen von antiseptischer Gaze — in Wundwinkeln oder in Wundcanälen, um deren Verklebung zu hindern. Sonden, welche zum Einführen anderer Instrumente, Messer oder spitzer Scherenblätter dienen, sind ihrer Länge nach gefurcht. Sie heissen **Hohl-** oder **Furchensonden.** Je nachdem die Furche am Ende offen ausläuft oder abgeschlossen ist, unterscheidet man offene und geschlossene Hohlsonden, Am Rückende tragen sie eine Platte, um an dieser, während der Action zwischen Daumen und Zeigefinger festgehalten werden zu können; seltener wird die Platte durch einen Ring ersetzt, der dann an der Unterfläche in senkrechter Stellung festgenietet ist. Etuisonden tragen oftmals statt der Platte einen Ohrlöffel.

Alle Sonden werden, wenn gereinigt, vor dem Einführen eingefettet, wozu 10procentiges Carbolöl oder Borvaselin am besten sich eignen; man hält sie mit zwei Fingern und lässt sie mit grösster Zartheit langsam in den zu sondirenden Canal hineingleiten, bis man auf Widerstand stösst; dieser kann das Ende des Wundcanales bedeuten, oder eine Abzweigung von der bisherigen Richtung. In letzterem Falle sucht man durch Heben, Senken, Seitenbewegungen oder Drehungen weiter zu kommen, oder man entfernt temporär die Sonde und biegt sie ab, entsprechend der gedachten Wundcanalabkrümmung. **Subcutane Sondirungen** werden vorgenommen behufs Prüfung der Consistenz einer Geschwulst, oder zur Constatirung eines Fremdkörpers, der Lage eines Knochens, eventuell zur Ermittlung eines Knocheneindruckes, eines Knochendefectes, einer Knochenlücke, am häufigsten wohl zum Nachweise, ob überhaupt eine knöcherne Unterlage vorliege. Selbstverständlich müssen hierzu spitze Sonden verwendet werden, welche an einem Stielchen festgemacht sind, oder einen dicken Knopf besitzen, da es sich ja zunächst um Durchdringung der Deckweichtheile handelt. Man nennt sie **Acupuncturnadeln.** *Middeldorpf* hat diese, früher mehr als heutzutage benützte Untersuchungsmethode **Akidopeirastik** getauft.

Eine nähere Betrachtung erfordert das **Aufsuchen von Fremdkörpern** überhaupt und von **Projectilen** insbesondere. Hierbei müssen zwei Varianten unterschieden werden: entweder ist der Fremdkörper vom Wundcanal aus erreichbar, oder er ist es nicht. Im ersten Falle bedient man sich zur Untersuchung des Fingers oder einer Knopfsonde. Man erfährt damit im günstigsten Falle, ob das Geprüfte weich oder hart; falls es hart ist, kommt die Frage an die Reihe, welcher Natur der Gegenstand sei. Diese Entscheidung ist des Oeftesten leicht, manchmal aber sehr schwer. Erinnere man sich nur beispielsweise an den Fall des Generals *Garibaldi*, dem bei Aspromonte eine Bleikugel in das Fersenbein eingeschlagen hatte. Die grössten und erfahrensten Chirurgen waren damals im Streite, ob der harte Gegenstand, den sie Alle in der Tiefe des Wundcanales fühlten, entblösster Knochen sei, oder das eingekeilte Projectil. *Nélaton* entschied damals die Streitfrage durch Anwendung einer Sonde, welche statt des gewöhnlichen metallenen, einen Knopf aus unpolirtem Porzellan trug. Wird diese sogenannte Biscuitmasse an Blei gerieben, so behält sie einen grauen Strich; dieser fehlt, wenn Knochen damit gestrichen wird.

Mittelst dieser *Nélaton*'schen oder **Porzellansonde** lässt sich also in zweifelhaften Fällen entscheiden, ob der berührte harte Gegenstand Knochen oder Blei sei; wie aber, wenn der Fremdkörper ein Eisenstück wäre oder aus anderweitigem Metalle bestünde? Dann würde auch die Porzellansonde keinen Aufschluss bieten können. Das einzige Mittel, welches in allen Fällen absoluten Aufschluss gewähren kann, ist die **elektrische Sonde**, denn bei ihr macht das Quale des Metalles keinen Unterschied. Die elektrische Sonde beruht auf den zuerst von *Favre* angeregten Gedanken: den fraglichen Fremdkörper als Stromschliesser einer kleinen galvanischen Kette zu verwerthen und im Stromkreise eine Multiplicatornadel — *Ruhmkorff* — oder ein Läutewerk — *Kovacs* — einzuschalten. Die zwei wohlisolirten Leitungsdrahtenden sind in einem sondenähnlichen, vorne offenen Röhrchen verschieblich untergebracht, welches in den Schusscanal bis zur Berührung des fraglichen Fremdkörpers eingeleitet wird. Schiebt man sodann die Leitungsdrähte in der Röhre vor, bis sie mit dem Fremdkörper in Berührung kommen, so wird sofort die Kette geschlossen, falls er metallischer Natur ist. Beim Kettenschluss wird die Magnetnadel aber sogleich abgelenkt oder es ertönt das Läutewerk. Ist der Fremdkörper nicht metallischer Natur, dann unterbleibt auch der Kettenschluss. *Longmore* gab an, wie man elektrische Sonden improvisiren könne: eine Kupfermünze und ein Stück Zinkblech werden übereinander gelegt, mit Zwischenschaltung eines in verdünnte Salpetersäure getauchten Flanellstückes. Dies die Batterie. Hierauf wird mit einem der beiden Leitungsdrähte ein gewöhnlicher Taschencompass mehrfach umwunden und dieser dadurch in den Kettenstrom eingeschaltet. Das Ausschlagen der Magnetnadel zeigt natürlich den erfolgten Kettenschluss an. Auch die Endoscopie der Schusswunden kann hin und wieder zur Eruirung steckender Fremdkörper verhelfen, wofür von *Farkas* eigene röhrenförmige Instrumente angegeben wurden, welche erweiterbar eingerichtet sind.

Wäre der Fremdkörper durch den Schusscanal nicht erreichbar und durch Betasten von der Oberfläche aus nicht eruirbar, so müsste

man die Leitungsdrähte anstatt mit Sonden, mit je einer spitzen Nadel verbinden, wie bei der Elektropunctur, und jene sodann durch die Deckweichtheile bis zum Fremdkörper einstechen; auch hier käme dann der Kettenschluss auf gleiche Weise zu Stande, falls Metall vorläge. Seitdem nun durch *Bell* das Telephon und durch *Hughes* das Mikrophon erfunden wurden, sind auch diese zwei Inventa zum Nachweise von Fremdkörpern dienlich geworden. So entstand das **Explorativmikrophon** von *Thompson*. *Chardin* construirte es in Gestalt eines Handgriffes, an welchen jede beliebige Metallsonde befestigt werden kann, so dass Fremdkörper, welcher Natur immer, in den Geweben sowohl, als auch in natürlichen Körperhöhlen nachgewiesen werden können, sobald sie eine genügende Consistenz besitzen, um eine Reibung überhaupt abgeben zu können. Die beim Anstreifen oder Anstossen der Sonde im Mikrophon auftretenden Schwingungen werden mittelst eines angehängten Telephons deutlich vernommen und bei einiger Uebung kann aus der Verschiedenheit des Geräusches ein Rückschluss auf das Quale des Fremdkörpers gemacht werden. Der Nachweis von Fremdkörpern überhaupt, sowie die genaue Bestimmung ihrer Grösse, Form und Lage wird gegenwärtig durch Benützung der *Röntgen*'schen X-Strahlen ermöglicht.

II.

Die **unblutige Erweiterung von Wundcanälen** oder der Ausführungsgänge physiologischer Hohlorgane kann durch rasche oder langsame Ausdehnung mittelst Fingergewalt, durch Instrumente, endlich durch Quellkörper vorgenommen werden. Da ersterer im speciellen Theile gedacht werden wird, interessiren uns vorderhand nur die **Quellkörper**. Es dienen hierzu, je nach der Enge des Hohlcanales, entweder **Darmsaiten**, die einfach oder mehrfach und von entsprechendem Caliber eingeschoben werden, oder **Laminaria-**, respective **Tupelostifte** — Quellstifte. Alle Quellkörper müssen stets an einen Faden sicher befestigt werden, theils um deren Hineinrutschen in die Tiefe des zu erweiternden Canales zu verhindern, theils auch um eine Handhabe zu gewinnen, an der man sie wieder ausziehen kann. Aus Laminaria, einer Alge, auf deren chirurgische Verwendbarkeit zuerst General *Garibaldi* aufmerksam machte, sowie auch aus dem Tupeloholze werden durch Drechseln beliebig lange und dicke Stifte, Sonden oder Meissel gewonnen, die man mit einem Oehr versieht, um eine Fadenschlinge durchzuziehen. Von der Laminaria nimmt man an: dass sie in entsprechender Berührung mit Feuchtigkeit innerhalb einer Stunde auf das Doppelte, in 3 bis 4 Stunden auf das Drei- bis Vierfache, und in 24 Stunden auf das Fünf- bis Sechsfache ihres ursprünglichen Volumens aufquillt. Tupelostifte vergrössern unter gleichen Bedingungen, wenn auch etwas rascher, ihr Volumen um das Vierfache des trockenen Holzes, sie haben aber vor der Laminaria den Vorzug, durch die Quellung nicht wie diese uneben zu werden, sondern glatt zu bleiben. Die Ausweitung der jeweiligen Hohl- oder Ausführungsgänge ist dabei eine stetig zunehmende, kräftige. Für kurze Gänge von relativ weiterem Durchmesser können auch kegelförmig zugeschnittene **Press-**

schwämme Verwendung finden, welche in Berührung mit Flüssigkeiten vielleicht rapider quellen, dafür aber mit geringerer Kraft dehnen, da der gequollene Schwamm von starrer Umgebung selbst comprimirt werden kann. Neuerer Zeit imprägnirt man die Pressschwämme mit Jodoform, um ihnen gleichzeitig antiseptische Eigenschaften zu verleihen. Das Haften der Quellmeissel ist bei den rauhen, selbst leicht zusammendrückbaren Pressschwämmen viel stärker als bei den glatten, schwer comprimirbaren Laminariastiften, daher die Entfernung ersterer stärkere Kraftanwendung und die Unterstützung von Kornzangen erfordert. Quellkörper, welcher Qualität immer, sind stets mit Glycerin befeuchtet einzuführen. Glycerin erleichtert vermöge seiner eigenen Wahlverwandtschaft zu Wasser das Aufquellen, während fette Stoffe es verzögern.

III.

Massiren nennt man eine Reihenfolge ganz eigenthümlicher, oftmals wiederholter Proceduren, welche bestehen können: in Streichen Reiben, Drücken, Pressen, Kneten, Schlagen oder Klopfen. Die genannten Manipulationen nimmt man gewöhnlich nach bestimmten Regeln gleichzeitig oder abwechselnd mit beiden Händen vor, nur das Schlagen und das äquivalente Klopfen können nebstbei auch mittelst Instrumenten ausgeführt werden. Die Wirkung der Massage kann, im Allgemeinen gesprochen, eine dreifache sein: *a)* Sie wirkt als schmerzstillendes Mittel; *b)* sie befördert die Aufsaugung und leitet sie ein; *c)* sie regt den Stoffwechsel und die Organthätigkeit an. Demgemäss wird die Massage bei einer grossen Menge von krankhaften Störungen ihre Anzeige finden, bei anderen hingegen der Gegenanzeige begegnen. So wird sie beispielsweise angewendet: bei Quetschungen und Verstauchungen, bei ödematösen und lymphatischen Gewebsinfiltrationen, bei chronischen Exsudationen oder hyperplastischen Entzündungen, bei Contracturen, Neuralgien, Lähmungen etc. etc. Absolute **Gegenanzeigen** sind frische Continuitätstrennungen, acut entzündliche Processe, zerfallende Exsudate, Gefässthrombosen und Heteroplasien. Die praktische Ausführung der Massage in ihren verschiedenen Varianten, deren zweckentsprechende Combination, Auswahl und Reihenfolge, ist keine so leichte und selbstverständliche Sache, wie oft gemeint wird. Sie muss vielmehr mit Bedacht vollzogen und ihre Technik gelernt und geübt werden.

Das **Streichen** — Effleurage — wird mit der vollangesetzten Flachhand, oder bei kleinem, circumscriptem Areale mit den Volarflächen der Daumen oder der übrigen Fingerendglieder vollzogen. Um das Gleiten der Finger zu erleichtern, soll die betreffende Hautfläche etwas befettet werden. Die Richtung, in welcher man die Striche führt, ist verschieden. Bei Neuralgien effleurirt man beispielsweise immer entsprechend dem anatomischen Verlaufe des oder der betreffenden Nerven, gemeiniglich vom Centrum zur Peripherie. In solchen Fällen soll das Streichen ein sehr zartes und sanftes sein, nie hastig, sondern langsam und ganz gleichmässig ausgeführt werden. Dabei werden die Daumen oder die Fingerspitzen, erstere parallel,

letztere quer zur Nervenachse, am centralst zu erreichenden Punkte des Nerven angesetzt und dann entsprechend seinem anatomischen Verlaufe bis gegen das periphere Ende hin leise streichend geführt; ist das Ende erreicht, so geht die Hand in der Luft, d. h. ohne die Haut zu berühren, zum Anfangspunkte zurück und wiederholt den Strich. Die Sitzung dauert 5 bis 10 Minuten und kann nach Gutdünken wiederholt werden. Auch die sogenannte **Zittermassage** welche eine rasche Erschütterung der Nervensubstanz hervorrufen soll, findet häufige Anwendung. Man führt sie *(Kelgreen)* so aus, dass man eine oder mehrere Fingerspitzen quer auf die Verlaufsrichtung des betreffenden Nerven trocken auf die nicht befettete Haut auflegt und daraufhin die Hand in rasche Zitterbewegungen versetzt, welche die Haut verschiebend, sich als Schwingungen dem Nerven mittheilen.

Das **potenzirte Streichen** — Effleurage forte — und das **Reiben** — Massage à friction — erzwecken eine mechanische Wegschaffung von Blutextravasaten, von Transsudaten oder frischen Exsudaten, ex loco morbi in die Lymphgefässe. Da nun deren Verlauf stets von der Peripherie zum Centrum gerichtet ist, so müssen auch die gedachten Manipulationen diesem constanten anatomischen Verhalten stets und immer Rechnung tragen. Das starke, drückende Streichen darf daher nur von der Peripherie zum Centrum vorgenommen werden, beim Reiben kann man auch Kreis- oder Halbkreisbewegungen beschreiben oder gar der Quere nach sich halten; immerhin empfiehlt es sich, bei solchem Vorgehen mit centralwärts gerichteten Strichen abzuwechseln. Wenn schon beim zarten Effleuriren eine locale Einfettung der Haut zweckmässig schien, so ist diese bei dem kräftigeren Verfahren zum Schutze der Epidermis geradezu geboten. Die Effleurage forte wird in Absätzen vorgenommen, indem die streichend drückende Hand den Rückweg vom Centrum zur Peripherie gewöhnlich in der Luft zurücklegt, wogegen beim Reiben mehr eine continuirliche Einwirkung platzgreift. Wie soll man sich verhalten, wenn die zu massirende Stelle einen üppigen Haarwuchs besitzt? Das Belassen der Haare hat den Uebelstand, dass diese der Manipulation hinderlich sind und schmerzhaften Zerrungen ausgesetzt werden; das Rasiren wird oft nicht gestattet, und wenn ja, so hat es oftmals Unzukömmlichkeiten im Gefolge, indem die frisch rasirte Stelle durch das Drücken und Reiben nicht selten übermässig gereizt wird und Dermatitides entstehen, welche dann eine Fortsetzung der Massagecur, wenigstens temporär verhindern. An behaarten Stellen empfiehlt es sich daher, die Frictionen durch andere Handgriffe zu ersetzen, welche trotz den Haaren ausführbar sind, am besten durch Walken, Kneten und durch schwaches Klopfen. Das Verfahren bei der Effleurage forte und der Massage à friction ist beiläufig folgendes: Je nach dem Umfange des Areales bedient man sich einer oder gleichzeitig beider Handteller, oder eines, eventuell beider Daumballen, endlich auch eines oder beider Volarflächen der Daumenglieder. Nachdem man den zu massirenden Theil mit Fett mässig bestrichen hat legt man den Kraftträger peripher an und streicht drückend dem Centrum zu, oder drückt seitwärts, in Kreis- oder in Spiraltouren.

Zu empfehlen ist es, im Beginne zarter vorzugehen und erst allmälig kräftiger einzuwirken; auch das Ende der Sitzung bestehe

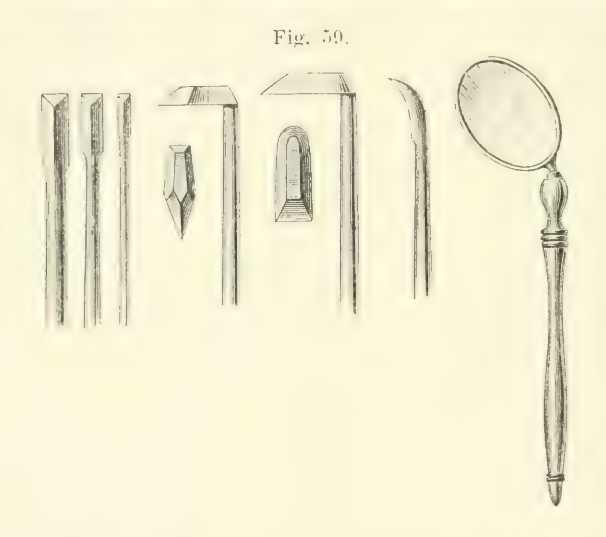
in zarteren Strichen. So setzt man mit einigen Ruhepausen durch 15 bis 20 Minuten fort, je nach der Empfindlichkeit des Kranken und je nach der Häufigkeit der Sitzungen. Bei kleineren Gelenken wird stets nur mit einer Hand abwechselnd gearbeitet, während die gerade unbeschäftigte zweite Hand zur Fixirung der kranken Gliedmasse benützt wird. Bei grösseren Gelenken und umfangreicheren Körperoberflächen ist es besser mit beiden Händen gleichzeitig zu massiren. Bei Finger- oder Zehengliedern benützt man Daumen und Zeigefinger der einen Hand, die klemmend den Theil umfassen.

Das Massiren durch **Drücken, Kneten, Pressen** und **Walken** führt die Bezeichnung: Pétrissage. Man führt sie aus mit den Daumenbeeren allein, mit Daumengliedern und Zeigefingern als Presse benützt, mit den Daumenballen, endlich mit sämmtlichen Fingern und beiden vollen Händen. Man verwendet die Pétrissage zum Zerdrücken von Blutbeulen oder resistenten Exsudaten, bei stärkeren Flüssigkeitsansammlungen in strammgespannten Gelenkscavitäten, bei Ischias, wo die dicken Muskellagen, welche den Nerven decken, eine grössere Kraftentfaltung erfordern. Die Druckkraft kann auch durch Belastung der Arme mit dem Gewichte des Oberkörpers erhöht werden. Zarter wird geknetet, wenn man etwa nur den Stoffwechsel anregen oder eine erlahmte Organthätigkeit beleben und anfachen will. Beim Walken und Kneten drückt man, in rasch oder langsamer abwechselndem Tempo die Theile entweder gegen die Unterlage mit den Daumenbeeren, den Daumenballen, der flachen Hand oder mit geschlossener Faust, etwa gleich den Bäckern, wenn sie den Brotteig kneten, oder man fasst die Weichtheile zwischen den Fingern und den Handballen, hebt sie von ihrer knöchernen Unterlage etwas ab und presst sie dann unter abwechselndem Drucke, während man sie wieder abgleiten lässt. Bei der Knetung des Unterleibes wegen Coprostase bedient man sich der beiden Handteller und walkt den Unterleib entsprechend der Lage der Eingeweide. Man knetet zunächst im mesogastrium die dünnen Gedärme in Kreistouren, geht dann über zum colon ascendens, folgt dem transversum und endlich dem descendens, um in der Gegend des S. romanum innezuhalten und neuerdings mit dem mesogastrium zu beginnen. Man knetet den uterus gravidus bei atonischen Zuständen und in der Nachgeburtsperiode, oder den uterus non gravidus und dessen Adnexe bei parametranen Exsudaten, wobei man die portio vaginalis mit den zwei Fingern der einen Hand stützt und mit der zweiten Flachhand durch die Bauchdecken den Körper und dessen Umgebung knetet, schnellt und presst. Auch bei einfacher Ermüdung der Körpermusculatur in Folge angestrengter körperlicher Thätigkeit ersetzt eine allgemeine Pétrissage die sonst zur Erholung nothwendige Ruhe, indem durch sie in kürzester Zeit die Ursache der Müdigkeit, die Umsetzungsproducte, rasch aus der Musculatur entfernt werden. Da man bei der Pétrissage weder streicht noch reibt, so ist eine Einfettung der Haut nicht nur überflüssig, sondern geradezu störend, da eine gleitende Hand weniger Kraft und Sicherheit zu entfalten vermag.

Das **Klopfen** — Tapotement — wird theils mit den Fingerspitzen, theils mit den Fingerknöcheln, mit dem Ulnarrande der Hand, mit der flachen Hand oder mit der geballten Faust ausgeführt, je nach

der Kraft, die man eben ausüben will und soll. Mit den gekrümmten Fingerspitzen trommelt man in raschem Tempo, mit den Fingerknöcheln und dem Ulnarrande der Hand wird gehackt, mit der Handfläche und der Faust wird geschlagen. Man steigt hierbei vom unteren Ende des kranken Theiles zum oberen und beginnt sodann wieder am unteren. Zum Klopfen und Walken bedient man sich aber auch instrumentaler Hilfe, und zwar theils sogenannter Massagehämmer und Massagerollen, deren breite Roll- und Klopfflächen gewöhnlich mit Gummipölstern versehen oder mit Leder wohl überzogen sind, theils wenn man mehr in die Fläche wirken will, des *Klemm*'schen **Muskelklopfers.** Dieses Instrument besteht aus drei parallel aneinander gereihten und unter sich verbundenen, etwa 30 Centimeter langen fingerdicken, starkwandigen, am freien Ende abgeschlossenen Gummischläuchen, welche an einem festen Stiele angebunden sind. Es können damit beliebig starke flache Schläge auf die Körperoberfläche geführt werden,

Fig. 59.



wodurch man eine Anregung des Stoffwechsels und der Muskelthätigkeit anbahnt. Der Muskelklopfer empfiehlt sich insbesondere bei Unthätigkeitsatrophie der Muskulatur. Zur Unterstützung der Massage dienen: Douchen oder feuchte Wärme, Bindendruck, resorbirende Salben und schwedische Heilgymnastik in ihren zahlreichen Varianten der passiven und activen Bewegungen. Bei Distorsionen hat *Marc See* den elastischen Bindendruck der betroffenen Gelenke empfohlen, theils zur Unterstützung, theils als Ersatz der Massage. Endlich wäre noch eine Verbindung der Massage mit der Elektricität zu erwähnen, welche den Namen der **Elektromassage** führt.

IV.

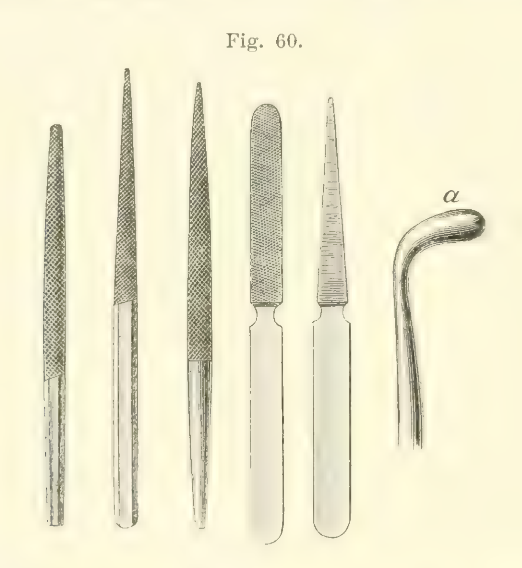
Das Entfernen von Zahnstein. Um den Postulaten der Antisepsis vollends zu genügen, müsste bei Operationen innerhalb des cavum

oris stets darauf gesehen werden, dass die Zähne rein seien. Schadhafte Zahnreste mit faulendem Inhalte und das Zahnfleisch in steter Schwellung erhaltende Wurzeln werden am besten entfernt; die bleibenden Zähne sind zu reinigen und vom Zahnsteine zu befreien. Nicht etwa als ob dieser an und für sich septischer Natur wäre, ist er ja aus mineralischen Stoffen zusammengesetzt, allein durch den Umstand, dass er zumeist und zunächst am Zahnhalse sich ablagert, hebt er mit der Zeit das Zahnfleisch ab, reizt es und vermag selbst Druckulcerationen zu bedingen. Das schmierige Zahnfleischsecret ist aber ein ganz vorzüglicher Nährboden für allerhand Gährungskeime. Um den die Zähne incrustirenden Zahnstein zu entfernen, muss er, weil spröde, vom Zahnhalse weggesprengt werden. Hierzu dienen meisselartige Instrumente (Fig. 59), welche theils gerade, theils rechtwinkelig gebogen, an einer Fläche eben, an der anderen polygon sind und deren Ende entweder zu einer scharfen Kante oder zu einer scharfen Spitze geformt ist. Die kantigen **Zahnsteinsprenger** dienen zum Abmachen des Zahnsteines von der Zahnfläche, die spitzig zulaufenden um in den Zwischenräumen von je zwei benachbarten Zähnen aufzuräumen und von beiden die mesiale, respective distale Kante zu säubern. Die gerade auslaufenden Instrumente dienen für die Aussenfläche, die gekrümmten für die Innenfläche der Zahnreihen. Man bedient sich der Zahnsteinputzer wie folgt: mit der rechten Hand fasst man das Instrument wie eine Schreibfeder, und zwar so, dass die ebene Fläche der Zahnkrone zusieht. Man drängt nun mit dem Sprenger die gingiva etwas ab, erreicht dadurch die von Zahnstein noch unbedeckte Partie des Zahnhalses und legt den scharfen Rand an diese an. Jetzt wölbt sich die Zahnsteinlage am Instrumentrande vor. Drückt man nun mit der linken Hand den so unter der Zahnsteinmasse postirten Sprenger kräftig der Krone zu, so muss die morsche Masse stückweise abspringen, während das Instrument längs der entsprechenden Zahnfläche gleitet. Dieser Handgriff gilt für die Vorderflächen und für die Innenfläche des Oberkiefers. Man benützt zum Sprengen Zeigefinger und Daumen; einer davon stützt die betreffende Krone, der andere drückt auf das Instrument, wie es die Localität eben erheischt. Das Anlegen der rechtwinkelig gekrümmten Instrumente an die Innenflächen der Zahnhälse erfordert meistens die gleichzeitige Benützung eines **Zahnspiegels**, der vor dem Gebrauche jeweilig etwas erwärmt werden muss, auf dass die Spiegelfläche nicht durch den Hauch anlaufe.

Die spitzen Instrumente werden auf gleiche Weise in den interstitiis dentium gehandhabt. Das Absprengen des Zahnsteines von der Innenfläche des Unterkieferbogens muss durch einfachen Zug am Instrumentengriffe vollzogen werden, da für den Sprengfinger nicht genug Platz vorhanden ist. Die linke Hand macht sich dabei dadurch thätig, dass sie mit der Daumenfläche die Krone stützt und mit dem Zeigefinger das Instrument in seiner Richtung und Lage erhält. Das Fixiren der Krone ist aus doppeltem Grunde nothwendig, einmal als Gegenstütze bei etwaiger Lockerheit, hauptsächlich aber, um das Ausfahren des Instrumentes durch sein Anprallen am Daumen zu dämpfen und anderweitige Verletzung zu verhüten. Beim interdentalen Sprengen mit spitzen Instrumenten bewahrt man den Stützfinger vor

Verletzung durch Umwickeln mit einem Tuche, da die scharfe Spitze leicht ritzen kann. Durch wiederholte Sprengungen bekommt man den Zahn endlich rein; etwaige kleine Reste können, wenigstens von den Vorderflächen, auch mit der kleinen Sichel (siehe Fig. 59) abgekratzt werden. Ganz kleine Residua bleiben trotz alledem noch immer zurück und machen die Zahnfläche sandig, rauh. Man entfernt sie und glättet dadurch den Zahn, wenn man die Putzflächen nunmehr mit Bimsstein abreibt, sei es, dass man Bimssteinstängelchen hierzu nimmt, sei es, dass man Bimssteinpulver wählt. Letzteres wird so verwendet, dass man ein schmal zugeschnittenes, meisselförmiges Holzstiftchen mit Wasser benetzt und es sodann in das Pulver taucht. Das Pulver bleibt am feuchten Holze kleben und kann nun zum Poliren dienen. Cariöse Zähne, die man nicht entfernen will, können nach sorgfältiger Excavirung und Reinigung mit hydrophilen, in Sublimatlösung ge-

Fig. 60.



tauchter Watte temporär mit Zahnharz occludirt werden. Das mit Zahnharz imprägnirte Baumwollkügelchen wird in die gut ausgetrocknete Höhle gebracht, mittelst einer kleinen Zahnspatel (Fig. 60 *a*) hineingedrückt und die Oberfläche geglättet. Soll diese provisorische Plombe haften, so muss sie im Niveau des Zahnes liegen, d. h. ihre Oberfläche darf über jene des Zahnes nirgends vorragen. Scharfe Zahnriffe werden abgekneipt oder abgefeilt. Dass diese Vorkehrungen den Gebrauch der Zahnbürste unmittelbar vor Beginn der Operation nicht unnöthig machen, ist selbstverständlich. Die Absprengung des Zahnsteines durch Pincettendruck, wie sie *Roser* empfiehlt, kann im Nothfalle auch aushelfen.

V.

Der **Einguss in den Dickdarm.** Es soll damit nicht das durch *Molière* bühnenfähig gemachte gewöhnliche Klystier gemeint sein, sondern jenes

Verfahren, welches bei Ileus Anwendung findet. *Hegar* hat hiefür ein fingerdickes, starkwandiges, 1 1/2 Fuss langes, mit einem Olivenansatz versehenes Gummirohr empfohlen, welches an dem anderen Ende einen gläsernen Trichter aufsitzen hat. Die Olive wird in den Mastdarm geschoben bis über den sphincter hinauf. Das Trichterende hebt man senkrecht in die Höhe, vermeidet jedoch sorgfältig eine etwaige Abknickung am anus und giesst nun so lange laues Wasser in den Trichter hinein, als überhaupt einlaufen mag. Das Wasser dringt langsam ein, steigt in das colon descendens hinauf, geht eventuell in das Quercolon über und rinnt endlich im colon ascendens hinab bis zur Ileocoecalklappe, ja es kann, wie *Simon* nachgewiesen hat, bis in den Dünndarm gelangen. Während des Eingusses hält der Kranke die Seitenlage ein mit erhöhtem Becken und mit angezogenen Beinen, um die Bauchmusculatur möglichst zu entspannen; die von *Hegar* gewünschte Knieellbogenlage mit stark gesenkten Schultern dürfte nicht immer möglich sein. Liegt nun die Ursache des Ileus im Dickdarme, so kann sie durch den Druck der Wassersäule eventuell behoben werden; es kann ein Volvulus gerade gerichtet, ein Intussusceptum zurückgedrängt werden. Dieses Verfahren reinigt den Dickdarm am schnellsten und dient es daher auch zur Einführung von Medicamenten behufs topischer Behandlung der Dickdarmschleimhaut. Es empfiehlt sich, auch die althergewohnten Klystierspritzen mit elastischen Einführungsrohren zu versehen, weil mit den starren, beinernen Ansätzen bei ungeschickter Handhabung Verletzungen der Mastdarmwand gesetzt werden können, welche durch das nachträgliche Eindringen des Klysma in das periproctale Zellgewebe die traurigsten Folgen nach sich ziehen können.

VIERTER ABSCHNITT.

System-Operationen.

I. Capitel.

Operationen an der Haut, den Nägeln, dem Unterhautzellgewebe inclusive Fascien.

I.

Entfernung von Fremdkörpern. Die Fremdkörper, welche in und unter der Hautdecke sich vorfinden, kommen in der Regel von aussen her, indem sie nach Verletzung des corion, durch die gesetzte Wunde in grössere oder geringere Tiefe eindringen. Aeusserst selten sind jene Fälle, wo verschluckte dünne Nähnadeln nach langer Wanderung und oft jahrelangem Verweilen im Organismus von innen her zur Haut vorkriechen und sich dort bemerkbar machen. Die von aussen eindringenden Fremdkörper sind meistens: Nadeln oder Nadelstücke, Eisensplitter, die beim Hämmern abspringen, Holz-, endlich Glassplitter. Es erscheint zweckmässig zu unterscheiden: ob die Verletzung frisch dem Chirurgen sich darbietet, oder ob längere Zeit verflossen ist, bevor Hilfe in Anspruch genommen wird. Im ersten Falle ist die Eingangspforte sichtbar, im letzteren kann sie bereits verschlossen sein. Ist die Pforte offen, so kann das Ende des Fremdkörpers in ihr sichtbar sein oder gar etwas vorragen. Wenn letzteres der Fall, so genügt eine feine Pincette, um das vorragende Ende zu fassen und die Extraction zu vollführen, sonst ist meistens eine adäquate blutige Erweiterung nothwendig, um des Endes habhaft zu werden; denn ein Zurück- und Herausdrücken des gerade sichtbaren Endes verbietet sich meistens ob der scharfen Spitze. Die Exairese eines jedweden Splitters soll stets der Richtung entsprechen, in welcher der Fremdkörper eingedrungen ist, natürlich in umgekehrtem Sinne, da sonst besonders bei Glassplittern ein Abbrechen erfolgen könnte; handelt es sich um Glas, so umwickelt man die Pincettenarme mit Heftpflaster

oder bedient sich bleigefütterter Zangen, um das Abgleiten am glatten Glase zu verhindern und um das Abzwicken des eben gefassten Randes, dank der Polsterung zu umgehen. Metallsplitter, deren Enden sichtbar sind, könnten auch durch stärkere Magnete herausbefördert werden. Wenn der Fremdkörper in der Eingangsöffnung gar nicht mehr sichtbar ist, was wohl in der Regel der Fall zu sein pflegt, wenn chirurgische Hilfe überhaupt gesucht wird, so ist es vor Allem die Aufgabe: sich zu überzeugen, ob der Fremdkörper auch wirklich vorhanden, und wo er gelagert sei. Diese Gewissheit erlangt man durch genaues Betasten und durch Sondiren. Findet man den Fremdkörper, dann versucht man ihn auf kürzestem Wege zu entfernen; also entweder durch genügende blutige Erweiterung der Eingangspforte, oder durch Anlegung einer frischen Schnittwunde, entsprechend dem, der Oberfläche am nächsten gelegenen Theile desselben. Alle diesbezüglichen Schnitte sind in der Regel parallel oder schräge zur Längsachse des Körpers zu führen; quer angelegte Schnitte klaffen und bluten zu stark; sie sind daher zu meiden, falls nicht besondere Ausnahmen vorlägen. Die Wundränder werden durch zwei spitze Häkchen auseinander gehalten und so Platz für die Pincette geschafft. Ist der Fremdkörper gar tief eingebettet und ist man über seine Lage nicht ganz im Klaren, so muss man auf Suche gehen. Wo möglich anämisirt man dafür den Theil, damit das Auge leichteres Spiel habe und dringt dann schichtweise vor, stets die Topographie des jeweiligen Körperbezirkes im Auge behaltend. In gar schwierigen Fällen wären zur Constatirung des Fremdkörpers und seiner Lage, die *Röntgen*-schen X-Strahlen zu benützen.

Hat eine Nadel in einen Knochen eingestochen, so sei man vorsichtig bei der Exairese und ziehe stets senkrecht an, suche nie durch wiegende Bewegungen den festgerannten Körper zu lockern, damit ja nicht die Spitze abbreche. Wenn der Fremdkörper durch längeres Verweilen im Gewebe etwa Entzündung und Eiterung erregt hat, so genügt oft die Eröffnung des Abscesses, um mit dem Eiter auch den Störefried zu entfernen. Sind spitze Fremdkörper, zumeist Holzsplitter, in das Nagelbett eingedrungen, so muss vom deckenden Nagel so viel als nöthig abgetragen werden, um Zugänglichkeit zu gewinnen. Man schneidet dabei am besten vom Nagel ein dreieckiges Stückchen mit vorderer Basis mittelst einer Schere aus; ein Ausreissen des ganzen Nagels wäre überflüssig.

Zu den Fremdkörpern, deren rasche Entfernung zum Gebote wird, zählen auch **Ringe an geschwollenen Fingern.** Um dieser höchst unangenehmen und nicht gar seltenen Complication vorzubeugen, soll man es sich zur Regel machen: bei jeder noch so geringen Verletzung der Hand, und schon beim Beginne jeder entzündlichen Erkrankung daselbst, sämmtliche Ringe sofort zu entfernen. Ist einmal Schwellung eingetreten und dadurch der Ring eingeklemmt, so muss er rasch entfernt werden, da sein Verbleiben durch progressive Kreislaufstörungen bedenklich werden könnte. Die Entfernung von Ringen kann auf doppelte Art vorgenommen werden: durch Abfeilen oder Abzwicken des Ringreifes, oder auf naturgemässe Weise, durch Abstreifen vom Finger. Der entzündlich oder durch Stauung geschwellte periphere Fingertheil gestattet aber vermöge seiner Umfangszunahme

das Abstreifen nur dann, wenn man früher eine rasche Abschwellung einleitet. Diese kann leicht erzwungen werden durch wiederholte Anämisirung mittelst elastischer Einwickelung. Durch diese presst man nicht nur das Blut, sondern auch die Gewebsflüssigkeit gewaltsam zurück, so dass dadurch der Finger relativ noch dünner gestaltet werden kann, als unter normalen Verhältnissen. Man lässt das elastische Band etwa eine Viertelstunde lang liegen, nimmt es dann ab und umwickelt es sofort wieder etwas strammer. Nach weiteren 10 bis 20 Minuten ist die Verjüngung des Fingers vollendet, man fettet ihn dann rasch ein und entfernt den Ring auf gewohnte Art. Von diesem Verfahren dürfte nur dann kein Gebrauch gemacht werden, wenn schon Eiterung im peripheren Fingertheile bestünde, wegen der Gefahr, septische Stoffe zurückzudrängen.

II.

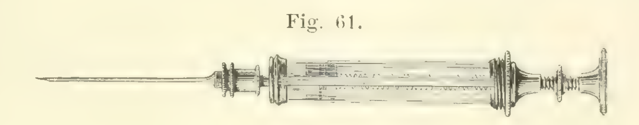
Das **Impfen** kann entweder durch Stich oder durch Schnitt, endlich auch mittelst einfacher Hautabschürfung ausgeführt werden. Zum Stich benützt man die allbekannte, lanzenförmig geformte längsgefurchte Impfnadel, die man mit dem Impfstoffe befeuchtet. Die Impfnadel wird quer zur Achse der Hand mit Daumen und Zeigefinger gehalten und mit dem Mittelfinger gestützt. Man sticht sie horizontal in die cutis ein, wobei sichtbare Hautgefässe gemieden werden, wiegt dann die Nadel etwas in der Wunde, um den Impfstoff abzustreifen und entfernt sie hierauf, während man sie an dem Stichcanal gleichsam abwischt. Blutung ist zu meiden, da sie den Impfstoff ausschwemmen kann. Zur Impfung nach der Schnittmethode ist jedes Messerchen dienlich, mit dem man einen kleinen Ritz durch epidermis und oberflächlichem Corionstratum ausführt; in diese kleinste Wunde streicht man nachträglich den Impfstoff ein. Als dritte Impfmethode wäre die von *M. Bauer* empfohlene anzuführen, bei welcher nur eine kleine Excoriation hervorgebracht wird, die zur Aufnahme des Impfstoffes dient. *Bauer* benützt ein „Impfspatel" benanntes Instrument, welches von einer Impfnadel sich bloss durch den Mangel der Spitze unterscheidet, statt welcher eine kleine quere Schneide von 1 Millimeter Breite den Lanzentheil vorne absetzt. Bei Verwendung wird die vernickelte Impfspatel mit der Schneide senkrecht auf die Haut gesetzt und durch eine leichte rasche Drehbewegung, eine je nach Kraftanwendung mehr oder weniger tiefe runde Excoriation von kaum 1 Quadratmillimeter hervorgerufen, auf welche der Impfstoff nachträglich gestrichen wird. Es genügt eine leichte Drehung, um so viel epidermis abzuschaben, dass das corion blossgelegt wird oder mindestens das rete Malpighi, was vollkommen ausreicht. Man impft stets an der Aussenfläche beider Oberarme, da an dieser Stelle die Narben der Vaccinepusteln am leichtesten durch die Kleidung zu verbergen sind. Man pflegt nach alter Schablone je zwei bis drei Impfstiche am Arm anzubringen, die oberste an dem Deltoidesansatz, die anderen in gleicher achsialer Reihe, etwa querfingerbreit untereinander. Selbstverständlich wird die Nadel vor jedem neuen Einstiche mit dem Impfstoff frisch befeuchtet. Impfungen anderer Giftstoffe,

eventuell solche von Medicamenten, wären nach den gleichen Principien, wenn auch an anderen Körperstellen vorzunehmen. Eine Abart bildet das Einimpfen von Farbstoffen in die Haut, das **Tätowiren.** Hierzu verwendet man Nadeln, die man, in Farbstoffe getaucht, senkrecht in die cutis einsticht. Man tätowirt mit weisser Farbe, um abnorm rothe Hautstellen blässer zu machen, oder mit rother, um nach plastischen Operationen die fehlende Schleimhaut zu imitiren; endlich mit schwarzer, um haarlose Stellen weniger kenntlich zu machen.

III.

Hypodermatische Injection, subcutane Einspritzung, benennt man das Einführen medicamentöser Flüssigkeiten in das subcutane Zellgewebe. Nachdem diese Art der Einverleibung von Medicamenten durch *Wood, Béhier* und *Pravaz* bekannt geworden, verliess man die früher übliche Methode der **endermatischen** Anwendung von Arzneimitteln ganz und gar; sie bestand entweder in der medicamentösen Impfung oder in der Application von Arzneipulvern auf eine durch Blasenpflaster frisch entblösste Corionstelle. Heutzutage werden auf diese Art nur Hautreize intendirt; sei es, dass sie durch Blasen-

Fig. 61.



pflaster allein hervorgebracht, oder durch nachträgliche Application von scharfen reizenden Salben potenzirt werden. Die **epidermatische** Methode, Einreiben oder Auftragen von Medicamenten auf die unverletzte Haut ist noch häufig in Gebrauch, denn Salben und Einpinselungen nebst medicamentösen Umschlägen gehören dazu.

Zur hypodermatischen Injection benützt man kleine, meistens eingrammige Glasspritzen, welche in Metall oder Hartgummi *(Leiter)* gefasst und mit dünnsten, scharfen, lanzenförmig gespitzten Hohlnadeln montirt sind (Fig. 61). Die Stempelstange hat eine zehntheilige Scala, so dass jede Theilstrichgrenze dem Volumen von 0·10 Flüssigkeit entspricht. Die Hohlnadeln müssen während des Nichtgebrauches mit einem Silberdrahte durchzogen bleiben, damit ihre Lichtung sich nicht verlege; unmittelbar nach jedem Gebrauche soll die Hohlnadel natürlich zuerst durch wiederholtes Durchblasen von Luft oder durch Erwärmen über einer Spiritusflamme vom Flüssigkeitsreste befreit werden. Bei der Verwendung füllt man zuerst die Spritze mit der betreffenden medicamentösen Flüssigkeit, durch Eintauchen des Vorderdeckelansatzes unter das Flüssigkeitsniveau und langsames Aufziehen des Stempels, entweder ganz oder bis zum entsprechenden Theilstriche, steckt hierauf die vom Silberdraht inzwischen befreite Hohlnadel auf, stellt die Spritze senkrecht nach aufwärts und presst die oben sich ansammelnden Luftbläschen sorgsam durch die Hohlnadel aus. Die zur Benützung fertiggestellte Spritze wird sodann nahe am Hinter-

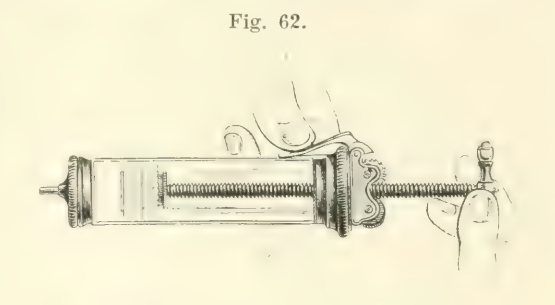
deckel zwischen Zeige- und Mittelfinger geklemmt und der Daumen mit seiner Volarfläche auf die Platte der Stempelstange gestellt; oder man fasst mit Daumen und Mittelfinger und drückt mit dem Zeigefinger. In dieser Haltung sticht man die Hohlnadel in die Basis einer aufgehobenen Hautfalte hinein, lässt dann die Falte los, überzeugt sich durch einige Seitenbewegungen, dass die Nadel in das subcutane Zellgewebe eingedrungen ist, drückt hierauf langsam auf den Stempel und entleert den Spritzeninhalt in jenes hinein. Ist die Spritze entleert, so entfernt man sie durch Ausziehen der Hohlnadel und legt den Zeigefinger linker Hand auf die kleine Stichwunde, damit die eingespritzte, die Haut etwas emporwölbende Flüssigkeit nicht aussickere. Ein leichtes Streichen der kleinen Hautwölbung zertheilt die Flüssigkeit und beschleunigt die Aufsaugung. Das nachträgliche Bedecken der Stichöffnung mit einem Klebepflaster ist ihrer Kleinheit wegen überflüssig. Zu Injectionszwecken werden meistens Körperstellen mit dünner Haut gewählt, vorzugsweise die Innenflächen der Arme und Beine, und es wird entsprechend dem Verlaufe der Lymphgefässe, also centripetal eingespritzt. Zum Einstiche wählt man stets eine Hautstelle, die keine sichtbaren Gefässe trägt, um ein Verletzen dieser zu vermeiden. Letzteres könnte unangenehme Folgen haben, theils durch Blutaustritt unter die Haut, hauptsächlich aber durch das directe Hineingelangen der Injectionsflüssigkeit in eine Vene; eine derartige intravenöse Injection an Stelle der intendirten subcutanen könnte je nach dem Quantum und dem Quale des Injectum höchst stürmische Erscheinungen, ja den Tod des Kranken zur Folge haben. Entzündung der Stichstelle und deren Umgebung, mit oder ohne consecutive Eiterung kann als Ursache haben: rohes Operiren mit stumpfen Hohlnadeln, unreine Beschaffenheit dieser und der Spritze selbst, die Qualität des injicirten Medicamentes, ungenügende Desinfection der Haut, endlich der geschwächte, herabgekommene Zustand des Kranken.

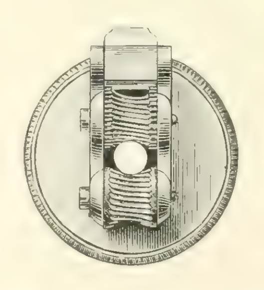
IV.

Parenchymatöse Injection. Sie unterscheidet sich von der subcutanen Injection, der sie sonst in Allem gleicht, fürnehmlich dadurch, dass durch sie nur eine locale Einwirkung des injicirten Medicamentes erstrebt wird. Das Wort „nur" ist aber bloss in dem Sinne zu nehmen, als es die Absicht kennzeichnet, weil in Wirklichkeit etwas vom Injectum stets, wenn auch indirect, in den Kreislauf gelangt. Wie schon der Name ausdrückt, wird bei der parenchymatösen Injection die Flüssigkeit in Organgewebe eingebracht, in der Absicht, entweder Resorption einzuleiten, Gewebsverdichtung anzuregen, oder zu zerstören; endlich auch um desinficirende Wirkungen in septisch erkrankten Herden zu entfalten. Je nach der beabsichtigten Wirkung richtet sich auch das Quale des Medicamentes. Zur parenchymatösen Injection bedient man sich ausschliesslich nur der Spritzen, weil in Gemässheit der Textur der Organtheile immer ein gewisser Widerstand dem Eindringen der Flüssigkeit entgegengesetzt wird, welcher überwunden werden muss; ferner auch weil das jeweilig injicirte

Quantum zu minimal ist, um durch den Flüssigkeitsdruck allein eingebracht werden zu können. Zum Einstiche benützt man Hohlnadeln kleinsten Calibers, nur eventuell etwas länger als jene der *Pravaz*'schen Spritze, wenn man in grössere Tiefen eindringen muss. Die Spritzen sind meistens grösser als die für subcutane Injectionen üblichen, obgleich diese, wenn nicht mehr als die Menge von 1·00 einzubringen ist, ebenso gut Verwendung finden können. Meistens halten die Spritzen zur parenchymatösen Injection 3 bis 5 Gramm Flüssigkeit; entsprechend dem stärkeren Gewebswiderstande, besitzt das Schlussgehäuse entweder Vorsprünge oder Ringe, um dem Zeige- und Mittelfinger bessere Angriffspunkte zur Ausübung des Gegendruckes zu bieten, während der Daumen, in einen Ring oder auf eine Krücke der Stempelstange sich stemmend, den Stempeldruck ausübt. Das Eintreiben der Flüssigkeit kann aber gleichmässiger und auch bequemer durch Schraubenwirkung erzielt werden, wofür dann die Stempelstange mit einem Schraubengewinde versehen sein muss, in welches ein stellbarer Schraubengangschluss eingreift (Fig. 62). Die Action des Stempels erfolgt dann nicht durch Vorschieben, sondern nur durch einfaches Drehen der Stempelstange, wobei eine Scalaeintheilung es möglich macht genau zu bestimmen, wie viel Flüssigkeit bei einer einmaligen Drehung der Stangenkrücke in das Parenchym entleert wird. Die Hohlnadel, welche entweder direct oder durch Vermittlung eines kurzen elastischen Zwischenstückes (dickwandiges Gummirohr, um durch den Flüssigkeitsdruck nicht ausgebaucht werden zu können) mit der Spritze in Verbindung gebracht ist, wird nach Austreibung der Luft, mit oder ohne vorgängige Hautverschiebung und bei Vermeidung sichtbarer Hautgefässe, senkrecht in das betreffende Parenchym eingestochen und dann sofort mit der langsamen Entleerung der Spritze begonnen. Man vermeide alles überhastige Vorgehen, um gewaltsame Gewebstrennungen zu verhüten. Erwünscht man eine gleichmässigere Vertheilung der medicamentösen Flüssigkeit in das betreffende Gewebe, so ist während der Einspritzung, die man jeweilig momentan unterbricht, ein entsprechender Platzwechsel der Hohlnadel im Gewebe vorzunehmen. Man zieht dabei die Canüle sammt der Spritze etwas nach aussen zu vor, jedoch nicht so weit, dass sie das

Fig. 62.





Parenchym verlasse und treibt sie dann in eine zweite, dritte, xte Richtung wieder langsam in die Tiefe hinein. Auf solche Weise kann die Flüssigkeit von einer Einstichsstelle aus auf eine grosse Umfangsstrecke ziemlich gleichförmig vertheilt werden, ohne Zertrümmerung und Aushöhlung der Gewebstextur.

Nach vollzogener Injection wird die Spritze sammt der Hohlnadel rasch ausgezogen und durch leichten Druck des linken Zeigefingers die Stichöffnung temporär verlegt. Sollte nachträglich ein Aussickern des Injectum im Zuge sein, so müsste der temporäre Fingerverschluss mittelst eines Klebepflasters, eventuell selbst durch einen leichten Druckverband ersetzt werden. Das Mass der zu injicirenden Flüssigkeit ist, abgesehen vom Quale des Medicamentes und dessen Dosirung, durch den Grad des Gewebswiderstandes gegeben. Ein zu starker Innendruck könnte, abgesehen von der rascheren Resorption der injicirten Flüssigkeit, selbst Necrose des betroffenen Gewebes zur Folge haben. Eine grosse Flächenausdehnung des durch parenchymatöse Injectionen zu behandelnden Körpertheiles würde eine multiple Wiederholung der Injectionsprocedur in gleichmässiger Vertheilung erheischen. Gegenwärtig ist die Behandlung durch parenchymatöse Medication in steigendem Aufschwung begriffen und kein Chirurg möchte sie missen.

V.

Operationen behufs Deckung von Hautdefecten. Nur dieser sei vorderhand gedacht; des künstlichen Ersatzes fehlender Gesichtstheile und sonstiger Körperdefecte wird bei Besprechung der regionären Operationen die Rede sein. Hautdefecte können aus zufälligen oder künstlich gesetzten Verwundungen resultiren, oder die Folge necrobiotischer und ulcerativer Processe sein. Wir können demzufolge alle Hautdefecte in drei Gruppen trennen: Frische Hautdefecte, granulirende und narbige. Dass ein bestehender ulcerativer Process, dessen prägnantestes, charakteristisches Kennzeichen in der progredienten Gewebszerstörung liegt, behoben sein müsse und nur dessen Endergebniss, der granulirende Substanzverlust gegenwärtig sein dürfe, wenn es sich um eine Deckung überhaupt handeln soll, ist selbstverständlich.

A.

Granulirende Substanzverluste können gedeckt werden: *a)* Durch **mechanische Herbeiziehung der Haut aus der Umgebung**, vorausgesetzt, als conditio sine qua non: dass sie gesund und nachgiebig sei. Die mechanische Zuziehung wird durch Verbände zu Stande gebracht, und zwar zumeist mittelst Heftpflasterstreifen. Der Effect dabei kann ein dreifacher sein: 1. Der Verband nähert die Hautränder auf einmal und bringt sie zur gegenseitigen Berührung und consecutiven Verwachsung; 2. der Verband erzielt diesen Schlusseffect erst nach mehrmaliger, wiederholter und potenzirter Anlegung, indem er die Hautränder absatzweise nähert; 3. der Verband bewirkt einen con-

tinuirlichen, stetigen Zug, die Wirkung ist demnach eine allmälige. Das früher zum Zug verwendete Klebepflaster war das gestrichene Emplastrum diachylon compositum. Heutzutage ist im **amerikanischen Kautschukpflaster** ein Klebestoff erstanden, welcher das Diachylon ganz und gar verdrängt hat, und zwar vermöge seiner weitaus besseren klebenden Eigenschaften und seiner gleichmässigen Güte. Das Klebepflaster wird zu Streifen gerissen, deren Länge und Breite nach dem speciellen Falle sich richtet. Je länger der Streifen, desto stärker ist ceteris paribus auch die Zug- und Haltekraft, weil diese mit der Ausdehnung der Klebefläche steigt. Die Breite braucht wohl nicht ganz und gar dem jeweiligen Durchmesser des Substanzverlustes zu entsprechen: ist dieser klein, dann mag dies wohl zweckmässig sein; wenn aber gross, dann sind mehrere schmälere Streifen vorzuziehen, weil schmale Streifen im Allgemeinen glatter und correcter angelegt werden können als allzu breite, welch letztere durch Emporwölbung am Rande die Gleichmässigkeit des Anklebens gerne zu stören pflegen. Befindet sich der durch Zuziehung der Nachbarhaut zu deckende Substanzverlust an Extremitätstheilen, so wäre ein, den ganzen Umfang circulär umfassender und darüber hinaus sich kreuzender Streifen eigentlich die beste und ausgiebigste Zugkraft, wenn nicht zu befürchten stünde, dass ein circulärer Druck die Circulationsverhältnisse zu stören vermöchte. Letzteres kann absolut nicht der Fall sein, wenn die Tour eine unvollständige ist. Werden mehrere Zugstreifen nebeneinander angelegt, so müssen sich die einzelnen entlang ihren Rändern gegenseitig decken, da sonst in den freigebliebenen Zwischenräumen ebenfalls Kreislaufstörungen sich bemerkbar machen müssten. Die Richtung, in welcher der mechanische Zug, immer natürlich quer zur Vereinigungslinie angebracht wird, variirt nach dem speciellen Falle; im Allgemeinen entscheidet die Zweckmässigkeit, d. h. es wird jene Vereinigungsrichtung gewählt, welche dem kleineren Durchmesser des Substanzverlustes entspricht, oder man berücksichtigt die grössere Hautverschieblichkeit; endlich entscheidet manchmal die Localität. Bevor man den Zugverband anlegt, soll der Substanzverlust sorgsam gereinigt und die Eiterproduction der Granulationsfläche durch leichte Einstaubung mit Jodoformpulver, oder durch anderes antiseptisches Verfahren verringert werden.

Die Technik der oben bezeichneten drei Varianten ist folgende: Zunächst wird der durch Reiben etwas erwärmte Klebestreifen mit der einen Hälfte seiner Länge auf die wohlabgetrocknete Hautfläche der einen Seite geklebt und durch Streichen des Stoffes mit der Volarfläche des Daumens festgemacht. Nun legt man, während ein Gehilfe ein eventuelles Abrutschen des zur Hälfte angeklebten Streifens durch Auflegen seiner Finger hindert, Daumen und Zeigefinger der eigenen linken Hand an die Hautränder, bringt sie durch activen Zug in Contact, erfasst dann die freie Hälfte des Streifens und klebt sie stramm über die vereinigten Wundränder weg, auf die derart herbeigezogene Hautfläche der anderen Seite. Auch hier streicht man wiederholt den Streifen, um dessen Ankleben zu sichern. Sind mehrere Streifen erforderlich, so klebt man sie der Reihe nach so an, dass die Ränder sich dachziegelförmig decken oder doch knapp aneinander liegen. Den ersten Streifen legt man gewöhnlich in der Mitte an, die

anderen folgen in divergenten Richtungen. Anders verhält es sich, wenn die Vereinigung der Wunde nicht auf einmal gelingen kann, wegen zu starkem Abstande der Hautränder. Die Aufgabe des Zugverbandes ist in einem solchen Falle, zunächst nur die Wundränder zu nähern; weil dies nun oftmals vom Rande zur Mitte besser gelingt als umgekehrt, so legt man dem entsprechend auch die Streifen an. Meistens sichert man den Zugverband noch durch gut anliegende circuläre Bindentouren. Früher jodoformirte Wunden können, wenn keine Zwischenfälle unterlaufen, viele Tage anstandslos in Ruhe belassen werden. Beim Abnehmen von Klebestreifen lockert man zunächst die freien Enden und zieht sie concentrisch, d. h. der Wunde zu, ab. Hier angelangt, muss wieder Daumen und Nachbarfinger die Wundränder stützen, bevor der Streifen durch queres Aufstellen ganz abgelöst wird. Ist die Spannung der Haut beträchlich, so wiederholt man den Verband, nachdem der Theil gereinigt worden, um ein eventuelles Nachgeben der jungen Narbe zu hindern; hat der erste Zugverband keinen Verschluss, sondern nur eine Annäherung bezweckt, so ist durch den mehrtägigen Druck und Zug die Haut nachgiebiger geworden und lassen sich die Wundränder dann für gewöhnlich durch einen zweiten Verband wieder mehr nähern, eventuell gar in Apposition bringen. Sollte letzteres auch durch mehrfach wiederholte Zugverbände nicht zu Stande kommen, so wäre doch eine wesentliche Grössenreduction des Hautdefectes erzielt.

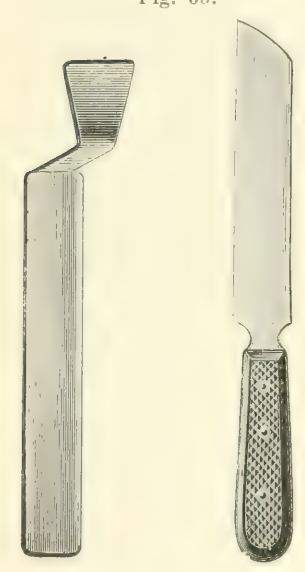
Als dritte Variante stellten wir die Combination des Klebeverbandes mit einem continuirlich wirkenden Zuge auf. Ein Beispiel möge als Paradigma dienen. Ein Amputationsstumpf nach circulärer Absetzungsmethode wäre in Folge irgend welcher Umstände nicht ganz vernarbt, es bliebe auf der Stumpffläche eine grössere granulirende Fläche übrig, welche zu decken die retrahirte Haut nicht vermag. Legt man im Umkreise, entsprechend der Achse des Gliedmassenrestes, also der Länge nach, lange Klebestreifen an, die weit über die Stumpffläche reichen, sichert man sie durch einige Quertouren, befestigt dann die unten vorragenden freien Streifenenden gleichmässig gespannt an ein Querholz, welches seinerseits mit einem Gewichte verbunden wird, das an einer Schnur über eine Rolle läuft, so wird das Gewicht durch seine Schwere vermittelst der Klebepflaster die Stumpfhaut constant der Trennungsfläche zu ziehen und hierdurch die Vernarbung der Granulationsfläche in Folge Entspannung der Hautränder beschleunigen. Will man den continuirlichen Gewichtszug noch wirksamer machen, so kann in die Zugschnur ein weicher Gummiring eingeschaltet werden.

b) Durch **Hautimplantation**, id est durch Ueberpflanzung von kleinen, anderswoher entlehnten Epidermis-Corionsstücken auf die Granulationsfläche. Sie haben die doppelte Bestimmung, einerseits selbst an der neuen Stätte festzuwachsen und die fehlende Haut zu ersetzen, andererseits eine raschere Vernarbung des eventuell zurückbleibenden Restes der Granulationsfläche einzuleiten. Es ist bekannt, dass die Vernarbung einer granulirenden Fläche immer ausschliesslich nur von der Hautgrenze ausgeht. Bemerkt man manchmal eine scheinbare Abweichung von dieser Regel, insofern als Vernarbungsinseln mitten im Granulationsgewebe auftauchen, so kann diese Abweichung

nur so gedeutet werden, dass der Ulcerationsprocess kleine Corionstückchen verschont habe, welche dann, nach Beseitigung der Ulceration, als Vernarbungscentra fungiren. Cutisgewebe ist also zur Vernarbungsmöglichkeit conditio sine qua non. Dieses Naturgesetz im Auge hat *Réverdin* 1870 versucht, dem Granulationsgewebe winzige Corionstückchen sammt der dazu gehörigen Epidermis, die er anderswo abschnitt, einzupflanzen, auf dass sie dort festwachsen. Seine Versuche gelangen, und so war seine Methode unter dem Namen **greffe épidermique** oder nach *Poncet* richtiger: **greffe dermo-épidermique** in die Chirurgie aufgenommen. *Réverdin* nahm äusserst kleine Stückchen, von Haferkorn- bis höchstens Erbsengrösse, *le Fort, Zehender, Sonnenburg* u. A. nahmen Läppchen von mehreren Quadratcentimeter Umfang; *Thiersch* Stücke von 10 Centimeter Länge und 2 Centimeter Breite, am besten aus der äusseren Fläche des Oberarmes. Alle zu implantirenden Stückchen, ob klein oder gross, dürfen nur Epidermis und Coriongewebe allein besitzen; würde ihnen noch subcutaner Zellstoff anhaften, so wäre die Möglichkeit der Pfropfung absolut ausgeschlossen. *Réverdin* entnimmt die kleinen Läppchen dem Mutterboden mittelst eines scharfen Lanzenmessers. Zur Entnahme grösserer Läppchen verwendet man breite, lange, plangeschliffene Messer, deren Klinge durch Aether sorgsam entfettet und hierauf mit Salzwasser befeuchtet werden mag. Damit verfährt man folgendermassen: Die Haut des spendenden Gliedmassentheiles, Oberarm- oder Oberschenkel, wird gleichmässig stark gespannt, gewöhnlich vom Operateur selbst, der das Glied umgreifend die Entnahmsstätte spannt und etwas vorwölbt. Nun legt er die in physiologische Kochsalzlösung getauchte Messerklinge flach auf die gespannte Haut und führt dieselbe wie beim Schinkenschneiden in langsamen Zügen durch das Corion durch, ohne abzusetzen. Es ist stets besser lange Streifen zu schneiden, die man eventuell später im Nothfalle verkleinern kann. Die Form der Lappen braucht keine regelmässige zu sein, die Ränder fallen zumeist zackig und dünner aus als das Uebrige. Die Breite beträgt 2 bis 3 Centimeter, die Länge beliebig. Solcher Streifen entnimmt man so viele, als zur vollständigen Deckung des Defectes jeweilig erforderlich scheinen. Vor der Ueberpflanzung gibt man die Läppchen in warme (37° C.) Kochsalzlösung und vergisst nie das Messer vor der neuerlichen Anwendung stets wieder in die gleiche Lösung einzutauchen. Unmittelbar vor der Verwendung werden die eingerollten Läppchen einzeln der Lösung entnommen und auf eine lange, mit einem Griffe versehene, 3 bis 5 Centimeter breite Metallspatel gebracht, allwo sie zunächst glattgedrückt und glattgestrichen werden (Fig. 63). Ist dies erreicht, bringt man das glatte Läppchen an den einen Längsrand der Spatel, nähert die Spatel der nicht mehr blutenden Wunde, erfasst das Läppchen an den Ecken des Längsrandes mittelst Pincetten und streift es von der Spatel auf die Wunde, während jene zurückgezogen wird. Nunmehr wird das Läppchen, da es sich stets wieder etwas einrollt, mit Pincette und Meisselsonde entfaltet und so in innigem Contact mit dem Wundboden gebracht. So wird ein Läppchen nach dem anderen übertragen, bis alles gedeckt ist. Die Läppchen müssen sowohl die Wundränder überdecken als auch sich gegenseitig randständig decken, was in Folge ihrer zackenförmigen dünneren Ränder-

gestaltung vorzüglich gelingt. Wenn die Implantation correct ausgeführt ist, darf vom Wundgrunde nichts mehr sichtbar sein. Nun nimmt man eine nasse, aber gut ausgerungene, an Grösse den Implantationsboden überragende dicke Compresse aus Verbandgaze, legt sie vorsichtig auf das Operationsgebiet und drückt sie fest auf, um jede eventuelle Flüssigkeitsansammlung zwischen Lappen und Boden auszupressen und die Lappen in innigsten Contact mit letzterem zu bringen. Das Anlegen und Abnehmen der drückenden Hand muss mit Vorsicht geschehen, um keine Verschiebung der Lappen zu bewerkstelligen, ebenso das Abnehmen der Compresse, um nicht die Läppchen, welche daran kleben könnten, abzureissen, dafür muss auch die Compresse feucht sein, da an der trockenen die Läppchen stärker kleben. Den Deckverband pflegt man am besten so zu machen, dass man ein entsprechend grosses Stück Stanniol oder Gummipapier dünn mit Borvaseline bestreicht und dasselbe vorsichtig glatt über das Operationsfeld legt: Ein paar schmale Streifen englisches Pflaster sichern es in seiner Lage. Darüber legt man Verbandgaze oder Watta und schliesst durch blaue Binden; den Verband lässt man 7 bis 8 Tage liegen. *Ewald* und *Schnitzler* anästhesiren den hautgebenden Boden mittelst Aethylchlorid, wodurch die Haut starrer und leichter schneidbar wird. Auch sollen bei solchem Vorgehen die gewonnenen Läppchen sich weniger aufrollen und dadurch die Implantation erleichtern. Natürlich entfällt dabei das Eintauchen der Läppchen in Kochsalzlösung und thauen dieselben erst auf dem neuen Boden auf. Die Hautläppchen können entnommen werden: 1. Dem Träger des Hautdefectes selbst; 2. einem fremden lebenden Individuum; 3. einer ganz frischen Leiche vor dem Eintritte der Todtenstarre; 4. einem frisch abgetrennten Körpertheile. Thierhaut bewährt sich nicht.

Fig. 63.



Was speciell die zu deckende Granulationsfläche anbelangt, so verlangt man, dass die Granulation gesund und gut ernährt sei. Blasse, schlaffe, ödematöse oder gar fungöse Granulation eignet sich als Pfropfboden nicht. Die Granulation kann eventuell bleiben oder man verfahrt nach dem Vorschlage von *Thiersch*, welcher die ganze oberflächliche, weiche Gewebslage sorgfältig wegzuschaben empfiehlt. Die leichte Blutung muss durch festes Andrücken einer Wundcompresse während wenigstens 5 Minuten völlig zum Stillstande gebracht sein, ehe man an die Implantation geht. *Fischer* sah nach künstlicher Anämisirung des Hautspenders bessere Hafterfolge als ohne dieser und räth daher Anwendung localer Blutleere. Diese Beobachtung *Fischer's*, dass Hautläppchen, welche aus anämisirtem Mutterboden entnommen werden, besser haften, als solche aus nicht anämisirten Geweben, führte auch auf den Gedanken und ergab die Möglichkeit, die zu überpflanzenden Hautstückchen der noch warmen Leiche oder frisch abgetrennten fremden

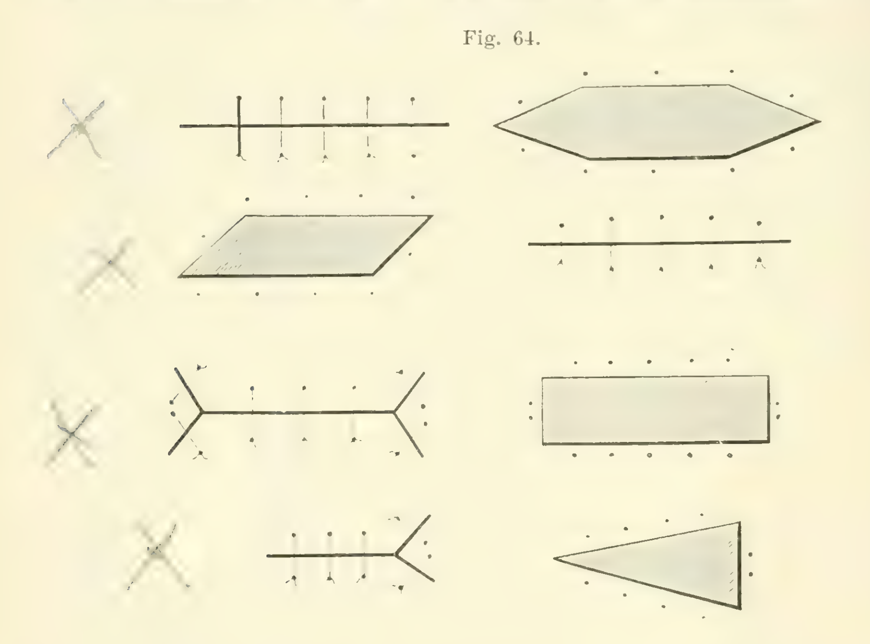
Körpertheilen zu entnehmen. Die Pfropfläppchen können beliebigen Körperregionen entnommen werden, am besten wählt man solche mit zarter, unbehaarter Haut und Stellen, wo die geringe Verwundung keinerlei Nachtheil oder cosmetischen Schaden bringt. Alle Haut, welche zur Pfropfung verwendet wird, soll früher ganz gehörig gereinigt und aseptisch gemacht werden, gleichwie auch der Einpflanzungsboden und dessen Umgebung. Schlecht genährte, runzelige, schwielige, ödematöse Haut, sowie Hautabfälle, die sich nach Exstirpationen bösartiger Neugebilde ergeben, eignen sich zur Einpflanzung nicht; ebenso wenig transplantire man Haut dyscrasischer Individuen. Das Abnehmen des Verbandes geschehe mit grösster Vorsicht. Abspülungen mit Wasser sind zu meiden, etwa nothwendige Befeuchtungen der Verbandstoffe mit Kochsalzwasser vorzunehmen. Ist der Theil blossgelegt, so sieht man die implantirten Hautstückchen an ihrer Oberfläche manchmal gelblich-weiss verfärbt. Diese Verfärbung ist noch kein Beweis, dass sie in toto abgestorben seien; sie deutet nur an, dass ihre Epidermisschichte sich abstossen wird. Diese geht in der That zwischen dem 5. und 7. Tage in der Regel ab; nach deren Abgang wird das rosenroth gefärbte haftende Corionstück sichtbar. Abgestorbene Läppchen liegen locker an, haften nicht und gehen in Bälde ab. Es bleibt somit dem implantirten Stückchen die Epidermis nicht erhalten; sie muss abgehen, um später erst sich neuzubilden. Ist die Ueberhäutung gelungen, so sieht das Feld wie eine Mosaikfläche aus; es besteht aus lauter Feldern, entsprechend den gepfropften Cutisläppchen, welche durch regelmässige schmale Narbenzüge unterbrochen sind. Hat die Pfropfung am Kopfe, am Halse oder am Stamme stattgefunden, dann ist der Bestand des Gepfropften mehr weniger von Dauer: an den Extremitäten dagegen und namentlich an den Beinen ist dies leider nicht immer der Fall. Was man mühevoll mit Geduld erreicht, geht oft beim Gebrauche der Gliedmasse binnen kurzer Zeit durch Ulceration wieder zugrunde. *Krause* will, um dem implantirten Hautmateriale einen grösseren Bestand zu sichern, Läppchen aus der ganzen Dicke der Haut überpflanzen, id est bestehend aus Epidermis und dem ganzen Corion; subcutanes Zell- und Fettgewebe natürlich ausgeschlossen. Er entnimmt an Gestalt spindelförmige Läppchen von 20 bis 25 Centimeter Länge und 6 bis 8 Centimeter Breite. Die Lappen werden vorgezeichnet, id est seichte an den Grenzen eingeschnitten und dann vorsichtig mit Pincette und Scalpel abpräparirt. Man soll, wenn ein Theil schon abgetrennt ist, zur leichteren Abpräparirung des Folgenden das Losgelöste so einschlagen, dass die inneren Flächen sich berühren. Sind mehrere Lappen nothwendig, so sollen die Grenzlappen wohl die Wundränder überragen, gegenseitig aber nur juxta- nicht supraponirt sein.

Wenn es auch, wie früher gesagt wurde, kaum je gelingt die Haut von Thieren zu implantiren, so gelingt es dafür, wie *Wolfe* es zuerst bewiesen hat, die conjunctiva des Kaninchenauges auf Defecte menschlicher Lider mit Erfolg zu überpflanzen, wenn man jene auf frische Wundflächen pfropft. Die Idee von *Fiddes*, Epidermisschuppen auf granulirende Wundflächen zu streuen, in der Absicht neue Vernarbungscentra zu erzeugen, hat sich, wie schon a priori hätte klar sein sollen, nicht bewährt. Cutisgewebe ist hierzu absolut nothwendig,

nur solches kann neue Vernarbungscentra abgeben, da nur von ihm aus die Cicatrisation ausgeht. Haare zu implantiren, hat *v. Nussbaum* versucht. Hatten sie noch eine äussere Wurzelscheide, so haftete diese und bildete ein Vernarbungscentrum, das Haar aber fiel nach wenigen Tagen aus. Haare ohne Wurzelscheide haften überhaupt nicht.

Es wurde wiederholt betont, dass bei der Implantation nur Epidermis-Corionstücke genommen werden sollen, weil das etwa anhängende subcutane Fettgewebe die Haftung geradezu hindert. Die Ursache hiefür ist eine Necrobiose des Zellstoffes in Folge mangelnder Ernährung. Wenn ein Corionstück leicht neue Ernährungsquellen an der Ueberpflanzungsstätte findet, in Folge rasch eingeleiteter Gefässverbindungen, so scheint es für den Zellstoff viel schwieriger

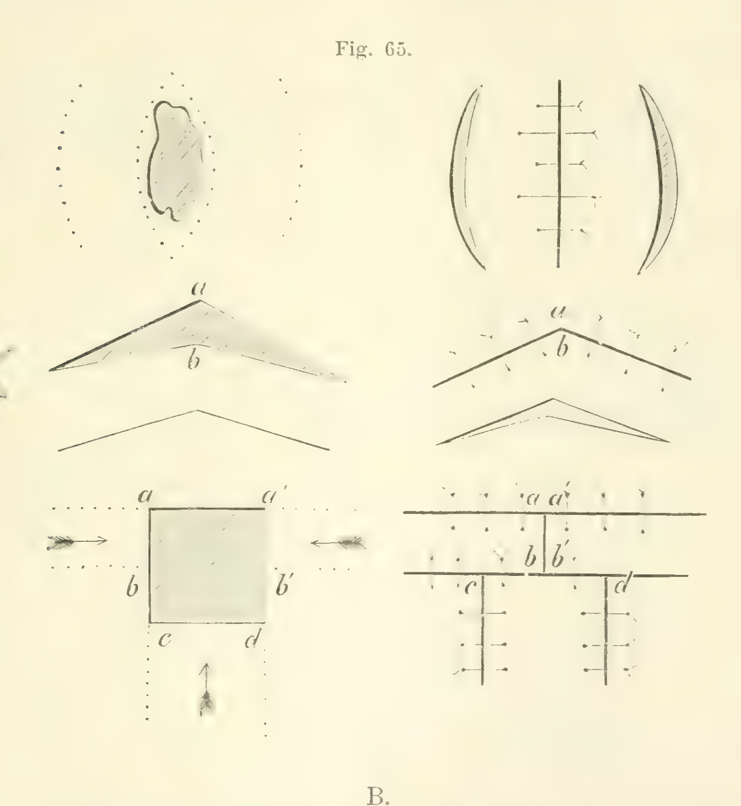
Fig. 64.



zu sein, derlei Verbindungen genügend schnell einzugehen. Wenn auch angegeben wird, dass in einzelnen Fällen die Ueberpflanzung ganz getrennter, selbst sehr umfangreicher, completer Hautstücke, welche also aus allen drei anatomischen Schichten bestanden, gelungen sein soll, so sind derlei Fälle stets als Ausnahmen, und zwar als seltene Ausnahmen zu betrachten. Will man bei der Ueberpflanzung grösserer completer Hautstücke seiner Sache halbwegs sicher sein, so ist es erforderlich, das Hautstück so lange mit dem Mutterboden behufs Ernährung in Verbindung zu lassen und dadurch der Necrose zu steuern, bis eine Verwachsung mit dem neuen Boden gelungen und damit auch die neue Gefässverbindung mit dem Blutgefässnetze desselben hergestellt ist. Erst dann kann die gänzliche Abtrennung vom Mutterboden erfolgen, da die Ernährung von Seite des Ueberpflanzungsbodens nunmehr gesichert ist. Solche vom Mutterboden nur zum

Theile abgelöste Hautstücke, welche noch mit einer Brücke oder einem Stiele mit ersterem in Verbindung bleiben, nennt man **Lappen**, und die Procedur deren Ueberpflanzung nicht mehr Pfropfung oder Implantation, sondern **Plastik** oder **Transplantation**. Da nun eine Plastik vorzugsweise zur Deckung frischer, oder angefrischter Hautdefecte zur Anwendung kommt, so wollen wir der Plastik bei diesen und bei granulirenden Flächen zusammen gedenken, umsomehr als letztere durch Abtragung der Granulationsschichte und Anfrischung der vernarbten Ränder des Häufigsten in frische Wunden umgewandelt zu werden pflegen.

Fig. 65.

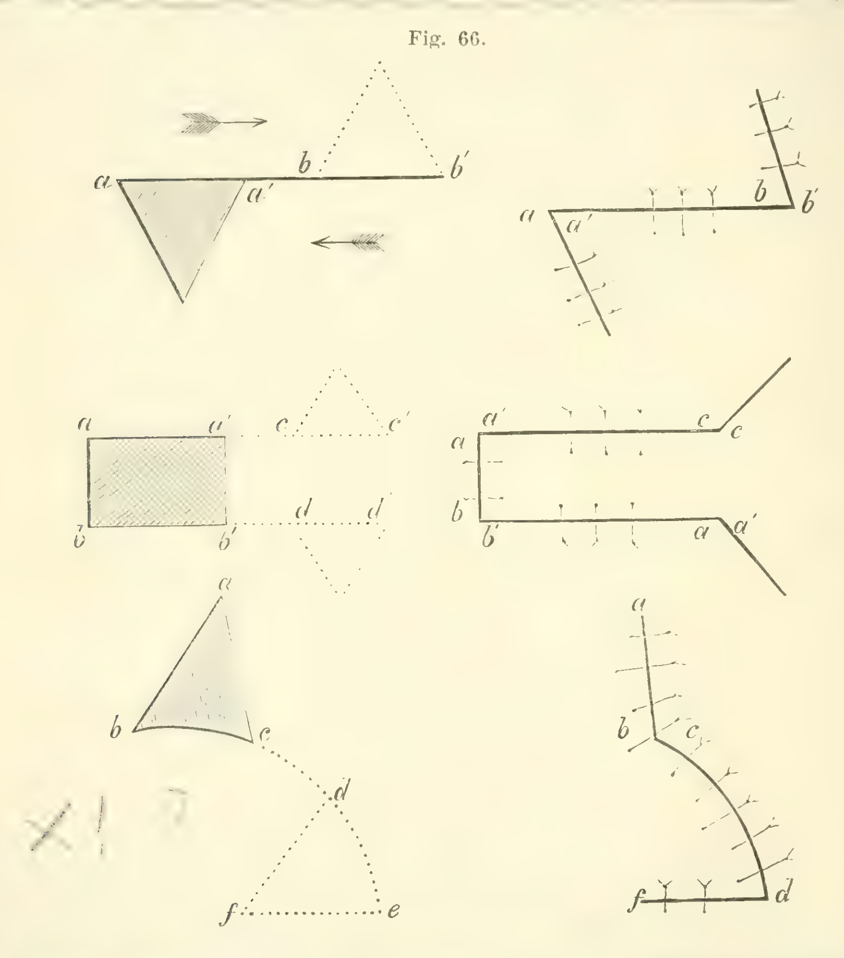


B.

Frische Substanzverluste der Haut, gleichviel ob **recent** entstanden oder aus einer Anfrischung granulirender hervorgegangen, können gedeckt werden: *a)* Durch **mechanische Herbeizerrung der wunden Hautränder,** eventuell durch **Verschiebung der beweglich gemachten Nachbarhaut** und blutiger Vereinigung durch die Naht. Lassen sich die Hautränder durch activen Zug bis zur Berührung nähern, so genügt die Vereinigungsnaht, etwa in Verbindung mit einigen intercalirten Entspannungsnähten, zur Deckung des Defectes vollkommen. Gestattet der Defect durch activen Zug nur eine Verkleinerung, aber keinen Verschluss, so können die Hautränder dadurch mobiler und verschiebbarer gemacht werden, dass man sie von ihrer Ver-

bindung mit der Unterlage in genügender Ausdehnung trennt. Diese Trennung oder **Unterminirung** geschieht an der Grenze zwischen subcutanem Zellstoffe und oberflächlicher Fascie mittelst flach geführter, zur Fascie paralleler Messerzüge, wobei man zur Unterstützung die Haut mittelst einer Pincette am Rande fasst und abhebt. In beiden Fällen wird die spätere Naht stets von den Winkeln des Defectes gegen dessen Mitte hin angelegt, nicht umgekehrt, weil

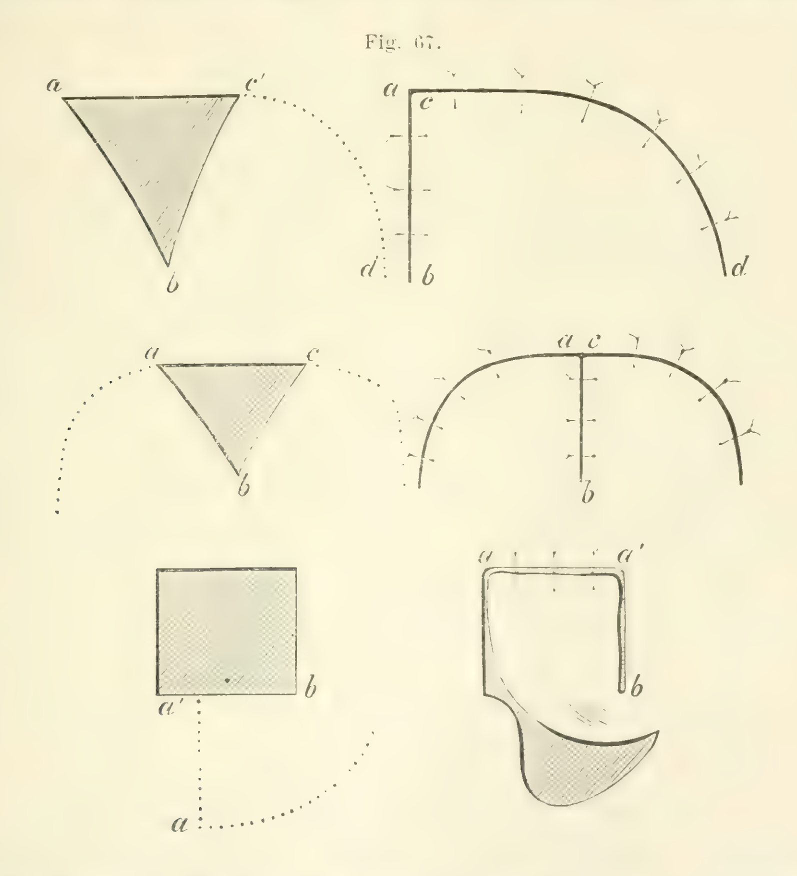
Fig. 66.



die in Apposition zu bringenden Hautränder in der Mitte des Defectes am meisten klaffen und die zuerst angelegten Winkelnähte die Entspannung gradatim besorgen. Damit die Hautränder zu gegenseitiger Vereinigung sich leichter fügen, ist es unentbehrlich, dass sie congruente Flächen bilden, denn nur solche ermöglichen einen gleichmässigen innigen Contact. Diese Congruenz erzielt man durch senkrechte Durchschneidung der Haut, daher die Regel: bei operativen Eingriffen, betreffen sie nun eine primäre Durchtrennung oder eine secundäre Anfrischung, nach welchen eine unmittelbare Vereinigung

beabsichtigt wird, das Messer stets senkrecht zur Hautfläche zu führen. Weiters soll getrachtet werden, so glatte und ebene Wundränder zu schneiden, als es nur eben geht; endlich sind regelmässige Formen der Totalfigur des jeweiligen Defectes nach Thunlichkeit anzustreben. Auf welche Weise die Nähte anzulegen sind, ergibt das Gesetz der jeweiligen Zweckmässigkeit und geringsten Spannung. Fig. 64 stellt einzelne Schemen dar, welche die Orientirung erleichtern und weitläufige Ausführungen ersparen sollen. Bleibt die Spannung trotz entsprechender Unterminirung noch immer so bedeutend, dass ein directer

Fig. 67.



Verschluss nicht zu erzielen ist, so hilft man durch **Entspannungsschnitte** ab, welche die Verschiebungsmöglichkeit um ein Bedeutendes erhöhen, natürlich stets auf Kosten eines temporären oder bleibenden Klaffens der Entspannungsschnittränder. In letzterem Falle wird der ursprüngliche Defect auf Kosten frisch angelegter gedeckt, nur sind diese stets kleiner und daher rascher heilbar. Die Entspannungsschnitte können je nach Bedarf entweder nur einseitig vom Defecte, oder beiderseitig angelegt werden; schräg zur Vereinigungsachse des Defectes, oder in gleicher Richtung, ihr Zweck bleibt stets derselbe: die Mobilmachung der Nachbarhaut behufs grösserer Verschiebung. Fig. 65

illustrirt schematisch das eben Gesagte. Eine sehr geniale Variante der seitlichen Verschiebungsmethoden gibt die *Burow*'sche Methode der seitlichen Hilfsdreiecke, zu deren Verständniss Fig. 66 beitragen dürfte. Umgrenzt man vom Defecte aus auf zwei Seiten, durch eckig oder rund ineinander laufende Schnitte die umgebende Haut, so dass ihr Zusammenhang mit dem Mutterboden, in breiter oder schmälerer Ausdehnung nur mehr an einer Seite erhalten bleibt, so bezeichnet man eine so umschnittene Haut mit dem Namen: **einfach gestielter Verschiebungslappen**. Diese Methode hat den Zweck, durch seitliche oder Drehungsverschiebung von der Unterlage ab, den losgelösten Lappen über den Defect zu ziehen und ihn dortselbst zu fixiren. Fig. 67 erklärt gleichfalls schematisch den technischen Vorgang. Der kraft der Retraction der elastischen Hautgebilde und in Folge der Lappenverschiebung entstehende neue Defect kann, falls er vereinigbar ist, gleichfalls durch Nähte verschlossen werden, im gegentheiligen Falle wird er der Vernarbung durch Granulation überlassen oder durch Hautimplantation geschlossen. Jeder Entspannungs- oder Lappenumschreibungsschnitt soll senkrecht zur Hautfläche und durch die ganze Dicke der Haut bis zur Fascie geführt werden. Weiters sind die Schnitte so anzulegen, dass sie den Verlauf grösserer Gefässäste nicht kreuzen, sondern zu diesen annähernd parallel laufen, damit die Hauptblutzufuhr vom Mutterboden möglichst intact erhalten bleibe. Die Vereinigungsnähte sind genau anzulegen, aber weder zu stramm anzuziehen, noch zu dicht nebeneinander zu stellen, damit die locale Ernährung des transplantirten Hautbezirkes nicht leide.

Alle bisher in Betracht gezogenen plastischen Eingriffe betrafen die unmittelbare Nachbarschaft des Defectes, indem es sich nur um die Deckung durch Hautverschiebung allein, oder durch seitliche Drehung minimalen Grades handelte. Bei solchen Plastiken bleibt die verbindende Hautbrücke dauernd erhalten oder wird später nur cosmetisch nothwendigen Correcturen unterzogen.

b) **Durch Plastik mit gestielten Lappen aus entfernteren Körpertheilen.** Man bedient sich dieser viel complicirteren Methode nur dann, wenn die Nachbarschaft des Defectes zu plastischen Zwecken nicht in Anspruch genommen werden kann oder darf. Betrachten wir zuvörderst, wie durch diese Methode granulirende Wundflächen zu decken seien. Es gibt dafür zwei Wege: 1. Man belässt die Wunde in ihrem granulirenden Zustande; dann muss auch der Lappen eine granulirende Fläche besitzen, da nur gleichartige Wunden sich zu gegenseitiger Verwachsung eignen. Das Verfahren dabei ist folgendes: Zunächst wird am hautspendenden Mutterboden ein Hautbezirk bezeichnet, welcher, was Form und Grösse anbelangt, mit Rücksicht der Factoren: Elasticität und Contractilität, zur bezüglichen Defectdeckung ausreicht; diesen umschneidet man an zwei, dem Gefässverlaufe parallelen Seiten in toto, also bis zur Fascie; an den restirenden, die Hauptgefässe tragenden Seiten bleibt die Verbindung mit dem Mutterboden vorderhand erhalten. Man spricht in solchem Falle von einem **doppelt gestielten sesshaften Lappen.** Dieser wird von der Fascienunterlage sorgfältig abpräparirt, also unterminirt, und hierauf zwischen Unterlage und Lappenwundfläche ein fremder Körper flach eingeschoben, wozu Stanniol oder Guttaperchapapier sich eignet. Nach

und nach beginnen nun beide, durch den Fremdkörper voneinander geschiedenen Wundflächen zu eitern, endlich nach etwa 14 Tagen sind beide granulirend. Jetzt durchschneidet man den einen Stiel und gewinnt damit einen einfach gestielten, granulirenden, nur an dem einen Rande frischen Lappen. Dieser wird mit seiner granulirenden Fläche auf die Granulationsfläche des Defectes durch Aufklappung oder Drehung gebracht, und dessen Ränder mit jenen des Defectes durch die Naht vereinigt; eventuell kann der eine Defectrand, welcher mit dem frischen Lappenrande in Verbindung gebracht werden soll, auch angefrischt werden. Der Lappenstiel bleibt vorderhand als Ernährungsbrücke erhalten, bis die Verwachsung der Lappenfläche mit der Defectfläche complet geworden und damit die neue Gefässverbindung hergestellt ist, wozu 2 bis 3 Wochen nothwendig sind. Erst jetzt trennt man den noch übrigen zweiten Lappenstiel durch und macht damit die Ueberpflanzung fertig. Es erfolgt daraus, dass eine derartige Plastik bis zu ihrer Vollendung volle 5 Wochen Zeit in Anspruch nimmt. So gestaltet sich das Verfahren bei Benützung granulirender Lappen. Die Vortheile, deren solche Lappen theilhaftig sind, bestehen vorwaltend in einer besseren Ernährung, indem durch die Granulationsbildung auch die Vascularisation sich gesteigert hat: Inanitionsnecrose ist demnach weniger zu befürchten. Ein weiterer Vortheil wäre die grössere Immunität granulirender Flächen vor septischer Infection, und dies war in vorantiseptischer Zeit sehr massgebend, daher auch die zeitliche Vorliebe für derlei Plastik. Allein es haben granulirende Lappen auch ihre Nachtheile. Abgesehen von der längeren Zeitdauer, welche das Verfahren beansprucht, sind als Nachtheile zu betrachten: die relative Dicke und Aufwulstung granulirender Lappen, ihre geringere Elasticität im Vergleiche zu frischen Lappen, endlich das Einkrempen der Ränder, welches ein gleichmässiges Anliegen erschwert. Eine Abart der granulirenden Hautlappen bilden die **künstlich überhäuteten**, id est Lappen, deren Granulationsfläche durch das Implantationsverfahren mit einer Cutisdecke überkleidet werden, bevor man sie transplantirt. Diese von *Plessing* ersonnene Variante ist dann von wesentlichem Werthe, wenn es gilt, auf plastischem Wege Höhlenwanddefecte zu schliessen, wobei der transplantirte Lappen die Rolle der fehlenden Deckwand zu spielen berufen ist. Das Verfahren scheint wohl den Doppellappenverschluss ersetzen zu können, welcher bisher für derlei Defecte Geltung hatte und darin bestand, zwei supraponirte Hautlappen mit wechselseitig zukehrenden Wundflächen zu überpflanzen. Davon wird später bei der Meloplastik und bei Ectopia vesicae die Sprache sein.

2. Es wird die granulirende Defectwunde zu einer frischen gestaltet, indem man die Granulation sorgfältig abträgt und die Hautränder anfrischt. *Thiersch* hat diese Methode, wie wir schon anführten, auch für Hautimplantationen empfohlen. Sie besteht darin, dass man die oberflächliche, weiche, unebene Granulationslage, welche mit zahlreichen senkrecht verlaufenden Gefässen durchsetzt ist, sorgfältig abpräparirt und nur die aus ziemlich straffem Bindegewebe (mit horizontal verlaufendem Gefässnetze) gebildete Granulationsunterlage zurücklässt. *Thiersch* sieht diese Schicht für besonders geeignet an, mit dem überpflanzten Lappen rasche Verklebungen

einzugehen. Da man nun heutzutage die Sepsis nicht mehr fürchtet, insofern als sie verhütet werden kann, so dürfte es begreiflich sein, dass man bei granulirenden Flächen dieses Vorgehen dem erstgedachten vorzieht. Damit ist aber der granulirende Defect auf die Stufe eines frischen gestellt und kann daher gleich einem solchen der Plastik mit frischen gestielten Lappen unterzogen werden.

Zu dieser Art Plastik schneidet man aus dem hautspendenden Mutterboden durch dreiseitig umgrenzende Schnitte einen entsprechend geformten, einfach gestielten Lappen aus der ganzen Dicke der Haut, präparirt ihn von der Fascie los und überträgt ihn sofort auf den vorbereiteten Defectboden, wo man ihn durch Hefte genau festmacht. Der Stiel bleibt erhalten, bis die Verwachsung complet geworden ist, wofür *Maas* einen Zeitraum von 10 bis 14 Tagen als genügend angibt. Nach dieser Zeit wird der Stiel entweder in mehreren Reprisen, seltener auf einmal durchtrennt, und damit ist die Plastik vollendet bis auf das Einheilen des letzten Schnittrandes. Es wurde oben bemerkt, dass die Wahl der Stellung, welche ein gestielter Lappen zum Mutterboden einhalten soll, durch den Gefässverlauf bestimmt wird; es obwaltet aber auch noch ein anderes Moment, welches die Wahl beeiuflussen kann, und dieses ist die Berücksichtigung des Verhaltens des Stieles nach gepflogener Ueberpflanzung. Damit der Lappen durch ihn ernährt bleibe, darf in ihm die Blutzufuhr nicht behindert sein. Sie könnte aber durch übermässige Drehung, durch zu stark prononcirte Winkelstellung oder durch stärkere Anspannung der Ernährungsbrücke so sehr leiden, dass eventuell consecutive ischämische Gangrän des Lappens oder eines Lappentheiles eintreten möchte. Daher ist bei der Lappenbildung nebst der Gefässrichtung auch die spätere Stellung des Stieles zum Mutterboden ganz besonders zu berücksichtigen. *Gersuny* hat praktisch erfahren, dass auch ein Hautlappen, welcher nur einen Stiel von subcutanem Bindegewebe besitzt, noch genügend ernährt wird, um zu plastischen Zwecken zu dienen.

Wird der Lappen einer entfernten Körperregion entnommen, so müssen der gebende und der nehmende Körpertheil während der ganzen Zeit zwischen Ueberpflanzung und Trennung der Ernährungsbrücke, also mindestens während zwei Wochen, in so nahe wechselseitige Lage gebracht und sicher erhalten werden, dass weder eine Zerrung, geschweige denn ein Abreissen des transplantirten Lappens erfolgen könne. Es resultirt daraus, dass nur solche Körperregionen als Geber verwendet werden können, welche eine derartige Annäherung und Fixirung am defecttragenden Körpertheile überhaupt gestatten. Die Möglichkeit, eine zweite hierzu willige Person als Hautspender zu nehmen, ist nicht ausgeschlossen, dann müssten eben die zwei Individuen durch 14 Tage aneinander dauernd gefesselt bleiben; ein solches Verfahren mit zwei Individuen wäre als **Heteroplastik** mit gestielten Lappen zu bezeichnen. Bei der **Autoplastik** werden also der gebende und der nehmende Theil, nachdem der gestielte Lappen zugeschnitten wurde, mit sicheren Verbänden zu einander in Rapport gebracht. Starre Verbände sind hierzu der grösseren Sicherheit wegen empfehlenswerther als die in früherer Zeit üblich gewesenen Bandagen. Ist mit der Sutur des Lappens die Ueberpflanzung vor-

läufig beendet, dann ist noch die Anlegung eines Schutzverbandes nothwendig. Bezüglich der Naht erscheint die einfache Kopfnaht, die auf das genaueste anzulegen ist, hinreichend. Entspannungsnähte sind überflüssig und nachtheilig, einmal, weil keine Spannung im transplantirten Lappen bestehen darf, und ferner, weil sie anämisirend einwirken könnten. Die Wundfläche des Hautlappens soll jener des Defectes allüberall gleichmässig und auf das genaueste anliegen, da sonst Vacuolen zurückbleiben, welche die Verheilung in Frage stellen könnten. Dieses genaue Anliegen wird am besten durch einen leichten elastischen Druck von aussen her, also mittelst des Verbandes ausgeübt. *Maas* und *Küster* wollen mittelst versenkter Catgutnähte ein genaueres Anliegen erzielen. Jedenfalls müssten diese mit grosser Vorsicht angelegt werden, um die Ernährung nicht zu stören. Der freibleibende wunde Theil der Ernährungsbrücke und der unbedeckte Randrest des angefrischten Defectes sollen mit antiseptischen Stoffen bedeckt werden, theils um Sepsis zu verhüten, theils um eine Austrocknung der bezeichneten Wundflächen hintanzuhalten. Letztere könnte eine Necrose der Ernährungsbrücke bedingen, welche als **Austrocknungsnecrose** bekannt ist. *Maas* empfiehlt als Schutzverband eine dicke Lage von *Lister*'scher Borsalbe, welche auf Gaze gestrichen wird. Der elastische Druck auf die Hautfläche des transplantirten Lappens wird am besten mit hydrophiler Watte oder carbolisirten Schwämmen ausgeübt, die man durch geeigneten Bindendruck zur Entfaltung ihrer elastischen Vorzüge bringt. Dass alle Blutung auf das genaueste gestillt sein müsse, ehe man zur Adaptirung des Lappens schreitet, ist selbstverständlich.



VI.

Operationen an Hautnarben. An der Oberfläche des Körpers befindliche Narben erfordern chirurgische Eingriffe cosmetischer Zwecke wegen, des Häufigsten aber ob der Functionsstörungen, welche sie theils durch Verwachsungen getrennt sein sollender Körpertheile, theils durch Lageveränderungen und störende Fixirungen der betroffenen Körperabschnitte absetzen. Die einzelnen, diesen Indicationen Rechnung tragenden Operationen hängen ab: von der Beschaffenheit, der Ausdehnung und dem Sitze der jeweiligen Narbe. Im Allgemeinen können sie bestehen: *a)* in einer **Abschneidung der Narbe**, wodurch sie von der Unterlage, an welcher sie haftet, abgetrennt wird; es resultirt daraus die Anzeige dafür: nämlich tief eingezogene, aber schmale Narben, welche an einer festen unnachgiebigen Unterlage fixirt sind, die Hautoberfläche dortselbst grubig einziehen und deren locale Verschieblichkeit aufheben; man nennt sie **fixirte Tiefnarben.** Die Abschneidung des narbigen Stranges von der Unterlage wird subcutan vorgenommen mit Hilfe eines möglichst schmalen, sichelförmig gekrümmten Messers. Man sticht es, am besten bei verschobener Haut, im gesunden Bezirke mit flacher Klinge schief ein, führt es an einer Seite des Stranges vorbei und trennt diesen durch einen flachgeführten Schnitt durch. Wäre der Strang zu breit, um von einer Seite allein abgeschnitten werden zu können, so mag die unbedeutende

Operation auf zwei oder auch an mehreren Stellen concentrisch wiederholt werden. Nachdem die kleinen Hautstiche vernarbt sind, versäume man nicht, die getrennte Narbenpartie durch öftere mechanische Verschiebungen locker zu erhalten, damit eine Recidive durch Wiederverwachsung nicht eintrete.

b) Die **Durchschneidung der Narbe** bezweckt eine Verlängerung derselben auf Kosten einer Diastase der gesetzten Wundränder; sie wird geübt bei constringirenden **Flächennarben**. Die Durchschneidung wird von aussen nach innen, unter gleichzeitiger passiver Anspannung der in Contractur versetzten Körpertheile ausgeführt. Die Trennung kann dabei an einer Stelle allein oder an mehreren nacheinander vorgenommen werden, je nach Bedarf, id est je nachdem der Narbenwiderstand es erheischt, um die normale Stellung der Theile zu erzwingen. Die Durchschneidung kann vorgenommen werden: *α)* in senkrechter Richtung, von der Oberfläche des Narbenstranges bis zu seiner Basis; *β)* in schräger Richtung, nach *Dieffenbach*, wobei nach vollzogener Streckung das Klaffen der Wundränder ein geringeres ist als bei der queren Durchschneidung, indem die schrägen Wundränder mehr der Länge nach ausgezogen werden und sich parallel zu einander stellen; *γ)* in Form eines V, nach *Blasius*, wobei nach der Elongation die Wundspalte die Form eines langgezogenen Y erhält. Als weitere Methoden zählen: *δ)* die partielle oder totale Excision der Narbe; *ε)* die Halbirung der Narbe, bei narbiger Flächenverwachsung zweier Körpertheile.

Das weitere Verhalten nach erzielter Intention wird davon abhängen, inwiefern man die neugewonnenen Wundränder in ihrer verschobenen Lage untereinander vereinigen kann oder nicht. Lassen sie sich vereinigen, sei es ohne, sei es mit Entspannungsschnitten, die dann stets im Gesunden zu führen sind, dann ist der Zweck erreicht; man vereinigt sie durch Nähte oder durch Heftpflasterstreifen. Kann man die Narbenränder nur einander nähern, so möge die weitere Sicherung nur durch Klebestreifen vermittelt werden. Ist selbst eine hinreichende Annäherung nicht möglich, so kann auf doppelte Weise weiter vorgegangen werden. 1. Man fixirt den betreffenden Körpertheil in der durch die Narbentrennung gewonnenen, neuen, normalen Lage durch Fixirverbände, am besten durch starre Verbände, und überlässt die Wunde der Granulation, deren Vernarbung man entweder sich selbst überlässt, oder durch Hautimplantationen unterstützt. Selbstverständlich müssen dabei die Fixirverbände bis zur vollendeten Vernarbung der Wunde am Platze belassen werden, um neuen Contracturen vorzubeugen. 2. Es werden aus der gesunden Umgebung oder aus entfernten Körperregionen gestielte Hautlappen transplantirt. Dieses Verfahren ist bei grosser Wundausdehnung wohl das einzig richtige und rationelle.

Narbencontracturen an den Gliedmassen lassen sich auch dadurch heben, dass man durch Anbringung einer wirksamen constanten Gewichtsextension theils die Narbe dehnt, theils auch die gesunde Haut der Umgebung so weit herbeizieht, dass trotz des Fortbestandes der Narbe deren Folgezustand, die Contractur, behoben bleibt. Gleichzeitige Massage der Narbe könnte deren Nachgiebigkeit und Dehnbarkeit erhöhen. *Schede* hat mit diesem unblutigen Verfahren bei einer

narbigen Contractur des Ellbogengelenkes in vierzehn Tagen Heilung erzielt, wobei es sich nachträglich zeigte, dass die Narbe sich um ein Bedeutendes tiefer gestellt hatte, auf Kosten einer Herabrückung der Oberarm- und der Schulterhaut. *Maas* hat zur permanenten Gewichtsextension noch Incision der Narbe mit plastischem Ersatz des Defectes hinzuaddirt.

Als Anhang wäre Einiges über die Operationen bei **narbigen Beingeschwüren** anzuführen. Wenn ein narbenumgebenes, einfaches oder osteopathisches Ulcus cruris durch Ruhe und topische Medication zu einer granulirenden Wunde umgestaltet worden, bemerkt man des Häufigsten, dass die Vernarbung äusserst träge vor sich geht und endlich ganz und gar stockt; dabei sieht die Granulation blass, atrophisch aus; alle Versuche, durch Reizmittel eine lebhaftere Fleischwärzchenbildung anzufachen, scheitern. Dass derartige Erscheinungen in einer mangelhaften Ernährung des Wundbodens ihren Grund finden, ist allbekannt. Die Ursache solch mangelhafter Blutzufuhr ist die circuläre, dicke, harte, starre Narbe, welche die Wundfläche allseitig umfasst. Insolange die Ernährung so mangelhaft bleibt, kann weder von einer Implantation, noch auch von einer Transplantation die Rede sein, da ja beide, wie wir betont haben, einen wohlgenährten Defectboden als erste Bedingung erfordern. Der Grund, weshalb die Narbe die Blutzufuhr verkümmert, ist ein doppelter: einerseits ist es der locale Druck, welchen die starre Narbe auf die Unterlage, aus welcher die Gefässe stammen, ausübt, andererseits ist es die Spannung, in welche sie den Wundboden versetzt. Die Narbenretraction ist bei kreisförmigen Narben eine concentrische, ihre Richtung ist zum Wundbodencentrum hin gerichtet. Gleichzeitig aber steht die Narbe unter dem Einflusse der Elasticität und Contractilität der Nachbarhaut, welche im excentrischen Sinne wirken; da nun die Narbe am Wundboden haftet, so spannt sie ihn und verengert dessen Ernährungsgefässe; das Resultat ist Anämie und folgeweise mangelnde Gewebsproduction. Um dieser üblen Einwirkung der Beindefectnarbe entgegenzuwirken, gibt es zwei Verfahren: *a)* starker **circulärer Druck**, durch stramm angelegte Klebepflasterstreifen oder besser noch durch Gummibinden, als *Martin*'sche Gummibinden bekannt, mit welchen die Extremität von den Zehen angefangen bis über die Geschwürsgrenze hinauf umwickelt wird. Dieser Druck hat eine Erweichung und Schmelzung der starren Narbe zur Folge, wodurch die Spannung der Unterlagsgewebe verringert wird. Die Binde darf den Unterschenkel nicht anämisiren; sie darf also nur so fest angelegt werden, dass sie tagelang vertragen werden kann; *b)* **äussere Entspannungsschnitte**, womöglich im normalen Gewebe. *v. Nussbaum* umschnitt die Narbe circulär, *Faure* an zwei Seiten durch halbmondförmige Schnitte. Die senkrecht bis zur Fascie zu führenden Schnitte dürfen nie näher als höchstens zwei Querfinger breit vom Defectrande angelegt werden, weil sonst eventuell ein Absterben der umschnittenen Narbenringpartie erfolgen könnte. In die Schnittfurchen, welche bei gleichzeitiger varicöser Ausdehnung der Venen meistens stärker bluten, stopft man Jodoformgaze, theils um die Blutung zu stillen, theils um die Schnittflächen auseinanderzudrängen und sie aseptisch zu erhalten. Nunmehr erholt sich die Defectgranulation und wird zu Implantationen geeignet, oder vernarbt.

Harbordt spaltet das Geschwür der Länge nach bis weit in das Gesunde hinein und legt nebstbei in Abständen von 2 Centimeter zahlreiche Querschnitte an, die ebenfalls durch die callösen Massen hindurch bis ins normale Gewebe dringen. Alle Schnitte durchdringen mit der Haut auch die Fascie.

VII.

Operationen an den Nägeln. Sie betreffen entweder die Entfernung des ganzen Nagels oder die Ausschneidung einzelner Nageltheile, mit oder ohne Betheiligung der umgebenden Weichgebilde. Die **totale** Exstirpatio unguis findet ihre Anzeige bei Erkrankungen des Nagels oder seiner matrix; weiters wird sie als Voract geübt bei der Exstirpation subungualer Enchondrome und Exostosen; die **partielle** Excision wird vorgenommen bei Nagelbettabscessen oder unter dem Nagel eingedrungenen Fremdkörpern, endlich bei unguis incarnatus.

Das Entfernen eines Nagels geschieht durch stumpfes Abhebeln desselben aus seinem Weichtheilrahmen. Kleinere Nägel können als Ganzes entfernt werden, grössere werden häufig erst in der Mitte der Länge nach gespalten und dann jede Hälte für sich extrahirt. Das Durchschneiden eines Nagels wird am besten mit einer starken Schere vorgenommen; man führt das spitze Blatt der geraden oder Winkelschere vom Nagelrande aus längs des Nagelbettes bis zum Ende der Nagelwurzel ein und spaltet den Nagel mit einem Scherenschlage; bei abnorm dicken und entsprechend harten Nägeln wäre eine Knochenschere am Platze. Das Abhebeln nimmt man mit einer Kornzange vor, so, dass man eines der Blätter zunächst vom freien Nagelrande aus, also von vorne her unter dem Nagel bis zur Wurzel einschiebt. Wird die Kornzange nun geschlossen, so ist der ganze Nagel, beziehungsweise die eine Nagelhälfte sicher und fest gefasst. Man senkt nun die Zange rasch nach abwärts, wodurch zunächst der Wurzeltheil aus dem Bette der matrix gehoben wird; senkt man weiter, so wird nach und nach der ganze Nagel aus seinem Rahmen herausgehebelt. Auf diese Weise gehandhabt, reisst die Kornzange nicht aus, was wohl der Fall sein könnte, wenn man bei festem Haften des Nagels ihn in horizontaler Richtung ausziehen wollte. Bei Onychia maligna ist der Nagel oftmals sehr verkümmert und brüchig; des Häufigsten ist nur ein schwarzer, aus dem schmutzigen Granulationslager senkrecht emporragender, stark gewölbter Nagelrand sichtbar. Für derlei Fälle ist es der Brüchigkeit des Nagels halber gerathener, den Nagelrest zunächst zu spalten und dann die beiden Hälften einzeln auszuhebeln. Sind nur mehr einzelne Nagelspicula zugegen, so müssen diese, ihrer Kleinheit halber, mit breiten Sperrpincetten gefasst und ausgerissen werden. Nach jeder Nagelextraction soll man sich stets überzeugen, dass die intendirte Operation auch vollends gelungen und keine Bruchtheile der Nagelwurzel zurückgeblieben sind. Bei partiellen Nagelabtragungen, behufs Entleerung subungualer Abscesse oder Entfernung von Fremdkörpern, wird gewöhnlich vom freien Nagelrande aus mittelst Schere ein Keil von hinreichendem Umfange herausgeschnitten, oder man entfernt nur einen Theil der Nageldecke,

indem man mit einem scharfen Messer die Nagelsubstanz kleinweise abträgt. Das Messer wird dabei wie beim Aepfelschneiden gehalten, während der Daumen auf die Zehenspitze stützt.

Eine besondere Besprechung erfordern die operativen Verfahren bei der so häufigen Incarnatio unguis. Es sind ihrer zwei und bestehen *a)* in der **Abtragung des leidenden Nagelfalzes** allein. Diese von *Emmert* als vollständig genügende, zweckdienliche Operation empfohlene Methode muss so genau und vollständig ausgeführt werden, dass der Nagelrand in seiner ganzen Ausdehnung frei liege und weder von der Seite, noch von unten her ein Angedrücktwerden der Weichtheile gegen denselben mehr möglich sei. Die Abtragung des Nagelfalzes allein ist ein sehr einfaches Verfahren. Man fasst die Zehe mit der linken, die Palmarfläche nach auswärts kehrenden Hand zwischen Daumen und Zeigefinger und klemmt sie seitlich, wodurch der kranke Nagelfalz möglichst vom Nagelrande abgezogen wird; hierauf sticht man im Winkel zwischen matrix und Falz ein spitzes Bistouri durch letzteren durch und trägt nun in schiefer Richtung vom dorsum zur planta, von der matrix her, den Falz in seiner ganzen Dicke und Länge mittelst sägeförmig geführten Messerzügen ab. Der so in Form eines Lappens ausgeschnittene Falz hängt nur mehr hinten in der Matrixebene mit dem Mutterboden zusammen; schliesslich wird der Lappen mit einer Pincette gefasst und an der Basis quer abgetragen. *Emmert* empfiehlt auch die freie Abtragung des Nagelfalzes von hinten her. Dabei wird das Messer mit nach vorne gerichteter Scheide einige Linien hinter dem Anfange des Nagelrandes schräg angesetzt und nun werden in einem Zuge die sämmtlichen, den Nagelrand deckenden Weichtheile abgetragen, so dass nicht bloss jener vollständig freigelegt, sondern auch eine zur planta schräg abfallende Wundfläche gebildet wird, die nach hinten zu ohne Absatz ausläuft. Mit der Entfernung des leidenden Falzes als locus morbi soll auch das Leiden definitiv behoben sein. Nun hat aber *Lorinser* hervorgehoben, dass bei unguis incarnatus der Process manchmal nicht allein in der Nagelfalzfurche abspielt, sondern dass die entzündliche Granulation von jener Stätte aus auf das Nachbarfeld des Nagelbettes übergreift, und dass bei solchem Vorkommnisse trotz einer gründlichen Abtragung des Falzes dennoch Recidive von Seite des Nagelbettes erfolgt. Man kann also sagen, dass die *Emmert*'sche Methode bloss für jene Fälle passe, wo die besagte Complication nicht vorliegt. Ausnahmslos für alle Fälle eignet sich *b)* die **Abtragung des Falzes, des Nagelrandes** und des, letzterem zukommenden **Matrixabschnittes.** Dieses radicalere Verfahren kann in einem oder in mehreren Tempo ausgeführt werden. In einem einzigen Tempo operirte *Maisonneuve*. Er benützte hiefür ein eigenes Messer, klein, aber stark und gut geschliffen. Die Klinge war der Fläche nach halbmondförmig gekrümmt. *Maisonneuve* pflegte die kranke Zehe — wie oben beschrieben — zu erfassen, drängte den Nagelfalz ab, setzte die Messerschneide mit der convexen Seite hinter der Nagelwurzel an und trug in einem festen Zuge Nagelrand sammt Matrixecke und Falz ab. Bei dieser Methode wird allzu viel des Guten gethan und viel mehr abgetragen, als stricte nothwendig ist. Das Verfahren in mehreren Tempo ist daher gebräuchlicher: **1. Act.** Man schneidet an der anämisirten und local anästhesirten Zehe zu-

nächst den seitlichen Nagelrand durch, einige Linien vom Falze entfernt, am besten mit der Schere, wie früher erwähnt. Schwieriger und umständlicher ist die Längstrennung des Nagelrandes mittelst eines Messers. Man nimmt hierzu ein kleines, starkes, scharfes Scalpell, legt es horizontal auf den Rücken des Nagels an, entsprechend der Trennungsebene und drückt nun das Messer, indem man das Heft etwas hebt, zunächst durch die Nagelwurzel; hierauf wird mittelst wiegender Bewegungen allmälig der Nagelkörper gegen den freien Nagelrand hin durchtrennt. Das Messer darf nur durch wiegenden Druck schneiden, nicht durch Zug, um das Ausrutschen an der glatten, festen Nageldecke zu vermeiden; die linke Hand stützt dabei die Zehe an der Plantarfläche und übt einen Gegendruck aus. Ein oft tiefes und mindestens ganz und gar unnöthiges, gleichzeitiges Einschneiden des Nagelbettes ist beim Gebrauch des Messers kaum zu umgehen. **2. Act.** Umschneidung der, dem abgetrennten Nagelrande entsprechenden Matrixecke und des Falzes an seiner Aussenseite bis zum Auslaufe an der Zehenspitze. Im **3. Acte** wird das Durch- und das Umschnittene mit einer Hakenpincette gefasst und von aussen her mittelst flacher, nicht zu seichter Messerzüge abgetragen. Man achte besonders auf eine sorgfältige Ausschneidung der Matrixecke, um die Nagelbreite auf die Dauer zu reduciren.

Die neuerer Zeit von *Petersen* beschriebene Methode, bestehend in der Abtragung des Nagelfalzes, nachheriger Längsspaltung des Nagels in seiner Mitte und Ausreissung beider Hälften, wäre selbst bei bilateraler Incarnatio unguis etwas zu viel des Guten. Entschieden unzureichend hingegen wäre die Abtragung des Nagelrandes allein, mit Schonung des entzündeten Falzes.

Auf die Frage, ob blutige Eingriffe bei unguis incarnatus stets absolut nothwendig seien, ist Folgendes zu erwidern: bei primären Fällen, wo das Leiden seinen Sitz im Auslaufe des Falzes hat, oder wo das Leiden wenigstens von hier aus seinen Ausgangspunct nimmt, kann des Häufigsten von einer blutigen Operation abgesehen und das Leiden nach dem alten Verfahren des *Fabricius ab Aquapendente* behoben werden. Es beruht im Einlegen von Fremdkörpern: Watte Leinwand, Zinnplättchen, Jodoformgaze etc. zwischen dem scharfen, seitlichen Nagelrande und dem wunden, geschwollenen, granulirenden Nagelfalze. Ist die Granulation stark wuchernd, so wird sie nach *Vanzetti's* Angabe zunächst durch einmaliges oder, wenn nothwendig, durch wiederholtes Bestreuen mit plumbum subnitricum entfernt. Hierauf versucht man langsam und allmälig den Meisseltheil einer Sonde unterhalb und längs des seitlichen Nagelrandes einzuschieben, bei möglichst stark abgezogenem Falze. Gelingt dies, so ist die Sache halb gewonnen: man besichtigt dann den Nagelrand, lüftet ihn, glättet mit der Schere eventuelle scharfe Ecken und schiebt endlich die Einlage von vorne her so ein, dass sie den Nagelrand vollends umhüllt. Sie wirkt schützend und gleichzeitig etwas comprimirend auf den Falz; der Schmerz vergeht, die Anschwellung nimmt rasch ab. Um Recidiven zu verhüten, muss die Einlage längere Zeit fortgetragen werden; das Wechseln und Ersetzen jener ist leicht besorgt. Eine andere Methode, den eingewachsenen Nagel auf unblutige Weise zu heilen, ist von *Lussana* angegeben worden. Er kerbt den seitlichen

Nagelrand etwas ein und gewinnt hierdurch eine kleine Rinne, in welche ein Gummifaden in Gestalt einer Schleife um die Randecke gelegt wird. Den Gummifaden führt dann *Lussana* um die gesunde Seite herum zur Plantarfläche der Zehe, befestigt ihn, gespannt an einem Stückchen Draht und diesen an einem Klebepflasterstreifen. Der Sinn des Verfahrens gipfelt in dem mechanischen Abdrängen des Nagelrandes vom entzündeten Falze, mittelst eines elastischen Zuges. Das Abdrängen des Granulationswalles vom seitlichen Nagelrande will *Patin* durch Auftragen von Traumaticin bewirken. Er stellt sich vor, dass die Guttapercha, indem sie beim Einpinseln zwischen Nagelrand und Nadelfalz eindringt, beide voneinander treibt. *Taylor* empfiehlt folgendes mechanisches Verfahren. Ein Silberstreifen 1 Zoll lang $\frac{1}{4}$ Zoll breit wird an der einen Schmalseite angelförmig gekrümmt, zwischen Falz und Nagelrand eingehakt, sodann der Streifen über den Falz gegen die Plantarfläche der Zehe gekrümmt, und in dieser Lage mit einem Klebepflasterstreifen gesichert. Jeden dritten Tag wechselt man den Verband und erzielt ein Erheben des Nagelrandes und ein Verschwinden der Granulation. Bei schwereren Formen wenn die Entzündung vom Falze aus schon bis zur Matrixecke vorgedrungen ist, oder bei Recidiven nach früheren unvollständig ausgeführten Eingriffen ist die Operation apodiktisch angezeigt, weil man dabei mit den oben geschilderten unblutigen Verfahren nicht mehr ausreichen kann. Recidiven nach früheren Operationen sind entweder durch Granulation unter dem erhalten gebliebenen Nagelrande bedingt oder, bei erfolgter Abtragung des Nagelrandes, in einer unvollständigen Excision der betreffenden Matrixecke gelegen. Blieb diese ganz unberührt oder doch theilweise erhalten, so wächst der Nagel wieder breit nach und kann durch localen Reiz und Druck neuerdings Verschwärung bedingen.

VIII.

Operationen bei Abscessen. Die operativen Eingriffe wegen Abscessen können verschiedener Art sein, obgleich alle eine Entleerung des Inhaltes beabsichtigen. Es dürfte sich am besten empfehlen, die Abscesse in oberflächliche präfasciale, und in tiefgelegene subfasciale einzutheilen. Wenn nun auch, unserem Programme gemäss, im laufenden Capitel eigentlich nur von oberflächlichen Abscessen die Rede sein sollte, so wollen wir dennoch auch der tiefen gedenken, jedoch nur insofern sie, als im Zellengewebe abspielend, einer allgemeinen Erörterung zugänglich sind.

Oberflächliche Abscesse werden nur mit dem Messer eröffnet, und zwar mit Hilfe spitzer, gerader oder gekrümmter Bistouris. Die früher üblichen Abscesslancetten sind gegenwärtig nicht mehr in Gebrauch. Die weitere Spaltung der Abscessdecke nach erfolgter Eröffnung kann eventuell nachträglich auch mit dem Kopfmesser oder der Kniescheere vervollständigt werden. Die Haltung des Spitzbistouri ist beim Eröffnungsacte stets die einer Schreibfeder, die linke Hand fixirt die betreffende Körperfläche auf die zweckdienlichste Weise.

Wie soll nun eingestochen werden, wo eingegangen, und in welcher Richtung der Schnitt angelegt werden?

Der Einstich ist stets senkrecht zur Oberfläche zu machen — demnach steile Schreibfederhaltung der Hand, welche sich auf den kleinen Finger wie beim Schreiben stützt. Das Einsenken der Messerspitze geschehe rasch; fühlt man, dass der Widerstand nachgelassen hat, so weiss man auch, dass die Spitze in die Abscesshöhle vorgedrungen ist. Sofort geht auf dieses Zeichen hin die Hand aus der steilen in die liegende Schreibfederhaltung über, wodurch die Spitze des Messers aus der senkrechten in eine schräge Lage gebracht wird, schiebt die Klinge unter der Abscessdecke weiter vor, erhebt sich dann allmälig wieder zur steilen Haltung und schneidet endlich die auf der Klinge sich spannende Decke durch. Eröffnet man den Abscess nicht von unten nach oben, also von sich, sondern umgekehrt, also zu sich, so wird nach dem senkrechten Einstiche die steile Haltung durch stärkeres Einbiegen der Finger so verändert, dass das Bistouri schräge zur vola gestellt wird; wenn die Klinge in der Höhle genügend weit vorgeschoben ist, dann nimmt die Hand die steile Haltung wieder ein und trennt die Decke von oben nach abwärts. Ist man darüber im Zweifel, ob Eiter wirklich vorhanden sei, so kann man sich gleich nach gemachtem Einstiche von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit seiner Diagnose dadurch überzeugen, dass man die Messerspitze für einen Augenblick um 90° dreht, id est, die Klinge quer stellt und dadurch den Stichcanal lüftet. Sickert Eiter aus, dann stellt man das Messer wieder zurecht und erweitert den Stich zum Schnitt; im gegentheiligen Falle entfernt man das Messer und betrachtet die Explorativoperation als beendet. Falls die Abscessdecke nicht länger ist als die Bistouriklinge, kann man die vorgeschobene Klinge an einem, der Einstichstelle entgegengesetzen Puncte von der Abscesshöhle aus nach aussen durchstechen und dann die, der Messerklinge aufgeladene Hautbrücke ganz oder zum Theile durchschneiden. Zu diesem Verfahren eignen sich säbelförmig gekrümmte Bistouris besser als gerade. Die Länge des jeweiligen Schnittes ist von der Grösse der Abscesshöhle abhängig; im allgemeinen sind ausgiebige Spaltungen viel zweckmässiger als kleine Lücken, weil sie den freien Abfluss des Eiters besser ermöglichen. Mit dem Messer soll stets dort eingegangen werden, wo die Schwappung am deutlichsten fühlbar und wo die Abscessdecke am dünnsten ist; der Schnitt immer dorthin gerichtet werden, wo der Eiter am bequemsten ausfliessen kann, also an der jeweilig tiefsten Stelle mit Rücksicht auf die nachträglich einzuhaltende Körperlage. Was die Richtung des Schnittes zum Körpertheile selbst anbelangt, so soll sie in der Regel dem Gefässverlaufe entsprechen, zumeist also der Längsrichtung folgen. Cosmetische Rücksichten können allenfallsige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel zulassen. *Packart* empfiehlt schiefe Trennungen der Haut, um die Narbe kleiner zu gestalten.

Tiefe subfasciale Abscesse, vom intramusculären oder parostalen Bindegewebe ausgehend, können entleert werden: *a)* Durch **Punction** mittelst stark calibrirter Hohlnadeln oder Troisquarts, mit oder ohne gleichzeitiger Aspiration. Punction und Aspiration dienen wohl zumeist nur diagnostischen Zwecken, indessen bedient man sich der einfachen

Punction mit starken Troisquarts auch bei grossen tief gelegenen Abscessen, bei denen man den Eintritt der atmosphärischen Luft, respective jenen septischer Mikroorganismen zu fürchten, oder wo man die Eventualität einer Hämorrhagia ex vacuo zu scheuen Grund hat. Die Punction, welche mit oder ohne Hautverschiebung ins Werk gesetzt wird, hat als solche nur vorübergehenden Erfolg: sie verringert die Spannung und erleichtert den Patienten, indem sie einen Theil des Abscessinhaltes beseitigt. Bald aber ist die frühere Spannung wieder da, falls der Stichcanal sich wieder organisch verschlossen hätte. Oftmals geschieht dies nicht, der Stichcanal vernarbt nicht, sondern schliesst oder verklebt sich nur temporär und wandelt sich endlich in einen Fistelgang um, der nun gleich einem Sicherheitsventile zu fungiren beginnt. Beabsichtigt der Chirurg diesen Naturvorgang künstlich herbeizuführen, so kann er ihn erreichen, wenn er die Troisquartscanüle nach beendeter Punction nicht sogleich entfernt, sondern erstere vielmehr etwa 24 Stunden und länger, bei sorgfältigem Luftabschlusse und sonstigen antiseptischen Cautelen, im Stichcanale belässt, oder indem er bei Wiederholung der Punction sie stets an der gleichen Stelle ausführt. Dass hierbei nicht bei verschobener Haut, sondern direct zu punctiren sei, versteht sich von selbst. Nach der Einführung des Troisquarts unterstützt man den Eiterabfluss durch mässigen Druck auf die Wandungen der Abscesshöhle. Sollten necrotische Zellgewebsfetzen oder allzu krümmeliger Eiter die Canüle verlegen und den weiteren Abfluss behindern, so führt man ein passendes elastisches Bougie in die Canüle ein und schiebt den verlegenden Pfropf in das Abscesscavum zurück. Man meide jeden forcirten Druck, jede stärkere Aspiration, in der etwaigen Absicht, den ganzen Inhalt zu entleeren, da man damit Hämorrhagien in das Innere der Abscesshöhle hervorrufen könnte; man unterlasse alle Auswaschungen, wohl wissend, dass daraus zwar Nachtheil, kaum je aber bleibender Vortheil für den Kranken erwächst. Nur Einspritzungen von Jodoformpräparaten könnten, wie im Abschnitte „Wundverband" betont wurde, bei fungösem Charakter des Abscesses von Vortheil sein. Jodtinctur ist weniger empfehlenswerth. Ferner soll jeder durch Punction entleerte Abscess gleich nach vollendeter Operation mit einem Druckverbande versehen werden, damit Hämorrhagien verhütet und die Wiederfüllung der Höhle verlangsamt werde. *b)* Durch **Spaltung** mit dem Messer. Nicht gar zu tiefe Abscesse können gleich subcutanen durch directen Einstich eröffnet und nachträglich weiter gespalten werden; bei tiefergelegenen geht man, der profuseren Blutung wegen, welche aus den durchtrennten Gewebsschichten sich ereignen könnte, präparando vor, indem man mit dem Scalpelle zuvörderst die Haut durchschneidet und, während die Ränder mit Wundhaken abgezogen werden, entweder mit flachen Messerzügen allmälig in die Tiefe dringt, wobei man jedes blutende Gefäss sofort sperrt und unterbindet, oder indem man die jeweiligen Schichten auf eine Hohlsonde ladet und sie mit dem Bistouri durchtrennt. Liegen auf der Abscesswand Muskelbäuche, so versuche man in die Interstitia zu gelangen und das dortselbst vorfindliche Bindegewebe mit dem Finger oder mit der Sonde stumpf zu trennen. Breite, flach aufsitzende Muskelstrata schneidet man mit dem Messer durch, entsprechend der ursprünglichen Schnitt-

richtung, oder man verschafft sich Raum durch stumpfes Auseinanderdrängen der Bündel, entsprechend ihrem Verlaufe. Das Operationsplanum kreuzende Gefässe sind zunächst doppelt zu unterbinden und dann zwischen den Ligaturen zu durchschneiden. So in die Tiefe präparirend, gelingt es endlich, den Abscess an einem Punkte zu öffnen, was sofort am Eiterabflusse erkannt wird. Gleich dringt man mit dem Zeigefinger in die Lücke ein und durchforscht nun die Ausdehnung der Höhle. Dann entfernt man zunächst wieder den untersuchenden Finger und gestattet dem Eiter auszufliessen. Erst nachdem der Ausfluss eine Weile angedauert hat und er zu stocken beginnt, führt man den Finger neuerdings ein und erweitert die Lücke auf der Leitung des Fingers mittelst eines Knopfbistouri oder einer Winkelschere. Sehr zweckmässig ist auch die stumpfe Dilatation, um jede weitere Blutung zu meiden; man kann sie ausführen durch beide hakenförmig eingelegte Zeigefinger, die man dann in divergirenden Richtungen durch Zerreissung der Abscesswand wirken lässt, oder durch eine geschlossen eingeführte Kornzange, deren Arme dann gewaltsam aufgesperrt werden. Nach der Entleerung untersucht man mit dem Finger neuerdings die Abscesshöhle, durchreisst etwaige Stränge oder Klappen und trachtet auf diese Weise, buchtige cava zu einer einheitlichen Höhle umzugestalten. Zu gleicher Zeit überlegt man, wo am besten Gegenöffnungen, die als Abflusscanäle dienen sollen, angelegt werden können und legt sie gleich an. Nachdem dieses alles besorgt, eventuell auch die Abscessmembran abgeschabt oder gar abgetragen worden ist, wird die Höhle sorgfältig ausgespült und ein antiseptischer Druckverband angelegt. Die von *Bonnet* seinerzeit empfohlene Eröffnung grosser Abscesse unter dem Wasserspiegel, also im Wasserbade, gehört der vorantiseptischen Zeit an.

Zu den möglichen **üblen Ereignissen** bei einer Abscesseröffnung zählen: *a)* auf den gethanen Einstich entleert sich kein Eiter. Der Grund hiefür kann sein: eine verfehlte Diagnose, eine falsch gewählte Einstichstelle, ein zu seichter Einstich. Im letzteren Falle soll mit dem Bistouri nachgeholfen werden, eventuell kann, falls die überbleibende Deckschichte nur dünn wäre, diese mittelst einer Hohlsonde durchgestossen werden, worauf unter ihrer Leitung gleich die Erweiterung vorgenommen wird. *b)* Blutung aus der Schnittwunde. Grössere Gefässe sind sofort zweckmässig zu unterbinden, eventuell zu umstechen; letzteres am besten von der Haut aus nach Art einer Filopressur. Parenchymatöse Blutungen stillen sich bald von selbst. Wenn nicht, tamponirt man im Umkreise eines dickwandigen Drainrohres mittelst Jodoformgaze, damit der Secretabfluss nicht behindert sei. *c)* Blutung aus der Abscesshöhle, respective aus den Abscesswandungen. Man stille sie durch einen äusseren Druckverband oder durch Tamponiren der Höhle; wenn beides nicht möglich, durch Einspritzen von Eisenchloridlösung mitten in die Blutmasse, welche die Höhle ausfüllt.

Bei diffuser Zellgewebsvereiterung, **Phlegmone progressiva,** spaltet man die Haut mit einem Scalpelle, weil es sich weniger um Höhlenbildung als vielmehr um Infiltrate handelt. Bei der septischen Natur des phlegmonösen Eiters soll aber jede unnöthige Verletzung tieferer, durch Fascien noch gedeckter, gesunder Zellgewebslager sorgfältig

vermieden werden. Man pflegt in der Längsachse, parallel dem Gefässverlaufe, möglichst lange multiple Schnitte bis an die Grenze des Gesunden zu führen. Kurze, sparsame Schnitte rächen sich allzu bald durch Weiterschreiten des Processes.

Anhangsweise noch zwei Worte über **Furunkel** und **Anthrax**. Bei ersterem spalte man bis zum Grunde oder warte ab, bis die Umgebung des necrotischen Pfropfes eiterig zerflossen und Fluctuation eingetreten ist; dann verfährt man wie bei kleinen Abscessen oder drückt den Pfropf einfach aus und verhält sich weiter passiv. Anthraces hingegen sind schon frühzeitig zu operiren. Gewöhnlich trennt man den Infiltrationsherd bis zum Grunde durch einen Längs- oder einen Kreuzschnitt, welcher bis in die gesunde Umgebung reichen soll. Hierauf schneidet man noch die einzelnen Lappen durch horizontal geführte Schnitte mehrfach schichtenweise ein, lässt ausbluten und schiebt zwischen je zwei Spaltflächen etwas Jodoformgaze flach ein. Kleinere Anthraces können ausgelöffelt werden. Das Weitergreifen des Krankheitsprocesses in die Umgebung sucht man durch concentrisch zum Anthrax vorgenommene subcutane Injectionen von 2- bis 3procentiger Carbolsäurelösung zu verhindern, die man etwa zollweit vom Herd in das gesunde Gewebe des Umkreises in gleichen Abständen ausführt. Eine andere Methode, den Anthrax zu entspannen, besteht in der von englischen Autoren empfohlenen und von *Hüter:* **subcutane Peritomie** genannten Schnittführung. Man sticht auf der Höhe des Anthrax ein schmales, sichelförmiges Messer in die Tiefe ein und führt sodann die Schneide des Messers kreisförmig, entsprechend einer Horizontalebene, durch die Gewebe, ohne die Spitze wieder durch die Haut treten zu lassen. *Hüter* zog diesen subcutanen Rundschnitt dem percutanen Kreuzschnitte vor, behauptend, dass durch die horizontale Trennung alle vom Papillarkörper zur Fascie senkrecht verlaufenden Bindegewebsfasern viel sicherer und ausgiebiger durchschnitten werden und hierdurch die Einklemmung der Blutgefässe, die Necrose der Gewebe und auch das Weitergreifen der Entzündung in die Umgebung verhütet werde. Der Anthrax wird hierdurch in einen einfachen Hautabscess umgewandelt, der später entsprechend zu spalten ist. *Whitehead* behandelt Anthraces durch Injectionen von Jodoformäther in die Basis. *Riedel* empfiehlt die gründliche Exstirpation der Anthraces, um deren Umsichgreifen durch Infection der Umgebung zu verhindern. Man umschneidet zunächst in Kreisform das Infiltrat und führt dann vom Kreisschnitt vier Längsschnitte in Kreuzesform gegen die gesunde Peripherie. Die dadurch begrenzten vier Hautlappen werden bis jenseits der scheinbaren Grenze abgelöst und zurückgeschlagen, worauf eine Ausschälung des Infiltrates in seiner ganzen Dicke folgt, so dass die Muskelfascie rein vorliegt. Die rückbleibende Höhle wird während 24 Stunden tamponirt, nach dieser Zeit entfernt man den Tampon und lässt die Lappen sich an den Untergrund anlegen. Die Heilung vollführt sich rascher und auch die Narbe gestaltet sich kleiner, weicher und gefälliger als bei dem einfachen Incisionsverfahren. Noch rascher als bei gewöhnlichem Anthrax muss beim **Milzbrandcarbunkel** eingeschritten werden. Hier genügt das Messer allein nicht. Es muss das ganze infiltrirte Gewebe weit ins Gesunde hinein zerstört werden, wozu entweder die totale Exstirpation oder die Spaltung mit dem Glühmesser sich empfiehlt. Nebstdem soll die

ganze Umgebung subcutanen concentrischen Einspritzungen mit Carbolwasser oder, wie *Raimbert* will, mit verdünnter Jodtinctur unterzogen werden.

Zum Schlusse die Empfehlung, bei den so sehr häufigen **Panaritien** mit der Incision nicht zu warten, bis Schwappung eintritt. Je früher man einschneidet, desto sicherer vermeidet man die Ausbreitung des Leidens und den so unheilvollen Durchbruch in die nachbarliche Sehnenscheide, denn der anatomische Bau des Unterhautbindegewebes an der Volarfläche der Finger und der Hand bedingt ein rasches Fortschreiten der Entzündung in die Tiefe. Die Trennung des entzündeten Hautgewebes muss, um wirksam zu sein, bis zur Fascie ausgeführt werden in einer dem Entzündungsherde entsprechenden Ausdehnung. Das Gleiche gilt für die sogenannten Panaritia ossea, den acut verlaufenden und meistens mit Phalangennecrose endigenden Periostitiden der Finger, welche durch eine gleichmässig circuläre Schwellung der betreffenden Phalanx charakterisirt sind. Laterale Incisionen, besser noch bilaterale, bis zum Knochen dringende Einschnitte längs den seitlichen Flächen der betroffenen Phalangen, ersparen dem Kranken viel Schmerz und retten manchen Knochen vor Necrose.

IX.

Operationen bei Geschwülsten. Es kommen zwei Gattungen Geschwülste in Betracht: feste Tumoren und Cysten. Dass man in zweifelhaften Fällen durch Aspiration oder Akidopeirastik sich Sicherheit über das Quale der fraglichen Geschwulst verschaffen könne, wurde schon früher erwähnt.

Feste Tumoren werden in der Regel durch Exstirpation entfernt. Der Vorgang dabei ist verschieden, je nachdem der Tumor die Haut selbst einnimmt oder in seinen Bereich gezogen hat, oder endlich nur im subcutanen Zellstoffe eingebettet ist. In den ersteren Fällen wird der betroffene Hautbezirk durch zwei halbelliptische Schnitte umgrenzt und mit der Geschwulst zugleich entfernt; im letzteren wird die Haut einfach durchschnitten, die Wundränder abgezogen und hierdurch zur weiteren Ausschälung Platz gewonnen. Die Ausschälung aus dem subcutanen Zellgewebe geschieht bei fester Verwachsung mit dem Messer, bei lockerer stumpf, mittelst Finger, einer festen Sonde, einer geschlossenen Schere etc.; meistens werden beide Methoden je nach Bedarf combinirt. Etwas seltsam klingt die Empfehlung *Montes de Oca:* behufs leichterer stumpfer Ausschälung circumscripter fester Tumoren, durch künstliches forcirtes Eintreiben von Luft in ihrer Umgebung, ein locales Emphysem hervorzurufen, wodurch die Zellstoffmaschen aufgeblasen, auseinander gedrängt und leichter trennbar gemacht werden sollen.

Zweckmässig ist es immer, das zu Trennende anzuspannen, wofür theils ein Abziehen der Nachbartheile mittelst stumpfer oder spitzer Haken, theils ein Vorziehen des Tumor dienlich ist. Wenn möglich, bedient man sich hierbei der Finger, weil diese zugleich die Grenzen des Tumor deutlich und bestimmt wahrnehmen; kann man mit den Fingern nicht gut zu, dann fasst man den festen Tumor mit

Hakenpincetten oder Hakenzangen (Fig. 68) und zieht ihn stets nach jener Richtung hin ab, welche jener entgegengesetzt ist, an der man gerade abschält. Subcutane Geschwülste mögen oftmals die Deckhaut so sehr vorbauchen und ausdehnen, dass letztere nach entfernter Geschwulst viel zu gross erscheint, um die Wundfläche glatt zu decken. Dann pflegt man entweder schon a priori den Ueberschuss in Form eines elliptoidischen Stückes mit auszuschneiden, oder man thut es nachträglich. Dies ist stets erforderlich, wenn man die Hautränder durch eine Naht zu verschliessen beabsichtigt, sonst kann man es auch unterlassen, weil durch die spätere Retraction der elastischen Haut der Ausgleich von selbst erfolgt. Ist die Exstirpation vollendet, dann kann das weitere Verfahren ein verschiedenes sein. Sass die Geschwulst in der cutis, so resultirt nach der Abtragung ein frischer Defect; diesen sucht man sofort zu beseitigen durch eine entsprechende Naht, welche die Wundränder herbeizieht und vereinigt; in solchem Falle bedarf es keiner besonderen Blutstillung, weil diese durch die Vereinigungsnaht ohnedem besorgt wird. Wie man mit grösseren Defecten verfährt, wurde schon besprochen. War die Geschwulst im subcutanen Zellstoffe sesshaft, so resultirt nach ihrer Entfernung eine Vertiefung, welche mit der darüber ziehenden unterminirten Hautdecke eine Höhlenwunde darstellt. Da muss die Blutstillung für sich besorgt werden, und zwar recht genau.

Fig. 68.

a b

Nun erst kann die weitere Behandlung die Höhlenwunde als solche betreffen, wobei Contraincisionen, Drainage oder Auszwicken runder Hautlöcher in Betracht kommen; oder man trachtet nach einer prima intentio, wofür das genaue Anliegen der Haut durch Druckverbände von aussen, eventuell auch durch versenkte Nähte erzwungen werden muss. Der Haut mittelst eines Stieles aufsitzende Geschwülste werden meistens durch Abbindung entfernt, eventuell schneidet man sie mittelst Hohlschere ab und stillt die Blutung durch Cauterisation mit Salpetersäure oder dem lapis infernalis, während man sie durch Spannung und Lateraldruck temporär verhindert. Weiche Geschwülste — **Granulome, Lupusknoten, Hautfungus** etc. — werden mit dem scharfen Löffel entfernt, weil man damit schneller und sicherer zum Ziele kommt als mit dem Aetzen. **Warzen, Naevi** non vasculares etc. können abgetragen, abgebunden oder weggeätzt werden. Beim Abbinden muss,

da sie gewöhnlich flach aufsitzen, früher die Basis durchstochen werden, wie im Capitel „Trennung" erörtert wurde. Zum Wegätzen wird zumeist rauchende Salpetersäure benützt, die man nicht bloss oberflächlich auftragen, sondern mittelst geeigneter, spitz zulaufender Instrumente in das Gewebe selbst hinein bohren muss. Auch die Elektrolyse könnte eventuell versucht werden.

Zu den cystischen Tumoren zählen: *a)* **Atherome** und **Dermoïdcysten**. Balggeschwülste können verschiedenen Verfahren unterzogen werden. Gewiss das einfachste und rationellste unter allen ist die Exstirpation mit dem Messer. Man kann dabei auf zweifache Art vorgehen: entweder man spaltet sie der Länge nach gleich einem Abscesse, entleert den krümeligen Talg, den sie enthalten, und schält dann den Balg aus. Es eignet sich diese Methode für rasch ausgedehnte, also dünnwandige Bälge, für entzündete und vereiternde Atherome und endlich für, in Folge eiteriger Schmelzung durchbrochene Tumoren, also beim Bestehen sogenannter **Atheromfisteln**. Liesse sich der Balg nach der Spaltung nicht in toto ausschälen, wegen seiner Dünnheit einerseits und den strammen Verwachsungen andererseits, so müsste der Balgrest durch Caustica zerstört und sein Abgang der Eiterung überlassen werden, wobei von einem Wundverschlusse keine Rede sein kann. Lang bestehende, gut verschiebbare, nicht entzündete Balggeschwülste besitzen meistens einen dickwandigen Sack und liegen locker im Zellgewebe. Derlei Atherome exstirpirt man gleich einer festen Geschwulst. Man sehe dabei zu, die Deckschichten vollständig zu trennen, bevor die stumpfe Auslösung versucht wird. Dass man am Balge sei und diesen nackt vor sich habe, erkennt man an der reinen, glatten, weissen Oberfläche; insolange die Geschwulst von einem röthlich gefärbten, verschiebbaren Ueberzuge bedeckt ist, darf mit dem Ausschälen nicht begonnen werden. Die letzten Deckschichten können, bei nicht ganz sicherer Hand, auch mit der Hohlsonde durchtrennt werden. Um bei starkverdünnter Haut nicht gleich im ersten Schnitte den Balg mitzueröffnen, geht *Lauenstein* derart vor, dass er am tiefsten Punkte der Geschwulstbasis, da wo Haut und Atheromcapsel sich voneinander trennen und erstere dicker zu sein pflegt, einen 1 bis 2 Centimeter langen, radiären Schnitt durch die Haut führt, dann ein geeignetes flaches, stumpfes Instrument subcutan durch die Lücke einbringt und damit durch schiebende Bewegungen entlang der Vorwölbung des Atherom, dessen Abschälung vornimmt, was die Elasticität der Balggeschwulst leicht gestattet, ohne durch den Druck gesprengt zu werden. Erst wenn die subcutane Abschälung der Haut vom Balge beendet ist, spaltet man erstere vollends und hebt letzteren von seiner Basis ab. Nicht zu empfehlen ist die Exstirpation mit Causticis, welche derart in Scene gesetzt wird, dass man zunächst einen Hautstreifen ausätzt und nach erfolgter Demarcation, mit einer festen Sonde den durch die recente Entzündung in seinen Verbindungen gelockerten Tumor aus seinem Lager stumpf heraushebt.

Dermoïdcysten sind meistens tiefer gelegen, manche am Halse vorkommende liegen unter der Halsfascie, sogar der Gefässscheide der grossen Halsgefässe auf. Dermoïdcysten sind auch auszuschälen; es ist jedenfalls der kürzeste und sicherste Weg zu ihrer Entfernung.

Esmarch schlägt für tiefe, mit der Gefässscheide verwachsene Dermoïdcysten ein anderes Verfahren vor, welches ihm wiederholt geglückt ist und welches die Verödung des Balges nach Entleerung des Inhaltes bezweckt. Er punctirt die Cyste mit einem mittelstarken Troisquart, entleert die Höhle durch Aussendruck und wäscht den Balg wiederholt durch Einspritzungen von Carbolwasser aus, bis er rein geworden und der zelligfettige Inhalt ganz entleert ist. Hierauf wird eine *Lugol*'sche Jodlösung eingespritzt (Jodi puri, Kali jodati aa 1·25, Aquae 30·00), welche man einige Zeit im Balge belässt und dann wieder entleert. Nach Entfernung der Troisquartscanüle verschliesst ein Klebepflaster die kleine Stichöffnung. Oftmals wird eine Wiederholung des Verfahrens nothwendig.

b) **Schleimbeutel.** Es gibt drei verschiedene Erkrankungsformen an Schleimbeuteln, bei denen ein chirurgisches Eingreifen erforderlich wird: der einfache Hydrops, die Bursitis suppurata und endlich die B. proliferans. Bei der **Bursitis serosa** oder serofibrinosa können die Eingriffe entweder nur die einfache Resorption bezwecken, oder sie erstreben eine Verklebung der Sackwandungen mit Obliteration der Höhle. Das geeignetste und am schnellsten zum Ziele führende Mittel ist der locale Druck durch geeignete, wenn möglich circuläre Compression, welche durch Klebepflasterstreifen oder durch elastische Bindeneinwickelung eingeleitet werden kann, mit oder ohne gleichzeitige Einpinselung von flüssigen Jodpräparaten auf die betreffende Deckhaut. Kommen die hydropischen Schleimbeutel, wie es doch meistens der Fall ist, an den Extremitäten vor: am präpatellaren, prätibialen, oder am Olecranonschleimbeutel, so vergesse man nicht, bei Anwendung der localen circulären Compression auch den peripheren Gliedmassentheil einem entsprechenden gleichmässigen Rollbindendruck zu unterziehen, da bei Unterlassung dieses Erfordernisses trotz aller eventuellen Hochlagerung nothwendigerweise Stauungsödem eintreten müsste. *Heine* hat ein äusserst empfehlenswerthes Verfahren angegeben, durch welches nicht nur der Druck viel intensiver wirkend angebracht werden kann, sondern dieser, weil nicht circulär, sondern nur isolirt am Tumor allein ausgeübt, jede Kreislaufstörung und jedes Stauungsödem ganz ausser Frage stellt. *Heine* umgab die betreffende Extremität mit einem festen, wohlgefütterten Gipsverband und schnitt sodann, entsprechend dem hydropischen Schleimbeutel, ein, dessen Grösse entsprechendes, rundes Fenster aus. Weiters nahm er einen mittelgrossen, weichen Badeschwamm, tauchte ihn in laues Wasser und drückte ihn fest aus. Dieser entsprechend zusammengeballte elastische Schwamm kam dann in die Lichtung des Fensters und wurde hier durch feste, den Gipspanzer umfassende Bindentouren befestigt und angedrückt. Nach etwa sechs Stunden muss der Schwamm von aussen her frisch befeuchtet oder der Druckverband in gleicher Weise erneuert werden, da der trocken werdende Schwamm seine Elasticität einbüsst und damit auch die Druckkraft entsprechend abnimmt. In 24 bis 48 Stunden kann man auf diese Weise den hydropischen Schleimbeutel ad normam reduciren. Der Schwammdruck auf diese Weise geübt, hat nur rein locale Wirkung, da die Bindentouren nicht die Gliedmasse, sondern den resistenten Gipsverband umfassen. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Schleimbeutelinhalt durch

Aspiration zu entleeren und sodann den schlaffen Sack der Massage zu unterziehen, um serösen Wiederansammlungen entgegen zu arbeiten. Aspiration ohne nachfolgende Massage hat nur temporären Erfolg, letztere allein, führt trotz aller Mühe nicht immer zum Ziele; dies gelingt höchstens bei ganz recenten Erkrankungen. Will man eine Verklebung der Sackwandungen erzwingen und damit Verödung der Höhle, so combinirt man die Entleerung mit einer nachfolgenden Einspritzung von Jodtinctur oder von *Lugol*'scher Jod-Jodkalilösung, die man einige Zeit (10 bis 15 Minuten) darinnen belässt. Nachträglich ist Bettruhe, Fixirung der Extremität mittelst eines Contentivverbandes, bei stärkerer Reaction selbst locale Anwendung der Kälte angezeigt. Zu den unangenehmsten Schleimbeutelerkrankungen bezüglich der Localität zählt der Hydrops bursae mucosae musculi poplitei, weil dessen Höhle mit dem Kniegelenke des Häufigsten communicirt; seltener ist dies der Fall bei den Schleimbeuteln, welche unter dem semimembranosus und dem musculus gastrocnemius sitzen. Diese Verhältnisse erfordern die grösste Vorsicht bei der Therapie. Injectionen reizender Flüssigkeiten könnten viel Schaden bringen, nur aseptische Excision mit Abbindung des Hohlstieles ist zulässig.

Bei **Bursitis suppurata** ist die rasche Spaltung wohl das einzig rationelle Verfahren. Die Entleerung des Eiters soll auch sofort in Angriff genommen werden, da es beim unnützen Zuwarten häufig geschieht, dass peribursale Eiterung auftritt, welche oft genug die Haut auf weite Strecken unterwühlt. Deshalb soll bei Zeiten eingegriffen und nicht erst das Dünnwerden der Oberhaut, oder gar der spontane Durchbruch nach aussen abgewartet werden. Wie soll bei Eröffnung eines Schleimbeutelabscesses vorgegangen werden, wenn dieser an der patella, tibia oder am olecranon gelegen ist? Gewöhnlich wird entsprechend der grössten Wölbung, also in der Mediane, ein Längsschnitt ausgeführt. Dieses Verfahren ist aus zwei Gründen unzweckmässig: einestheils entspricht der mediane Schnitt nicht dem tiefsten Puncte der Höhle bei der Rückenlage des Kranken, weiters aber stört die künftige Narbe durch ihren Sitz. Die Dienstmagd beispielsweise, welche durch übermässiges Knien beim Scheuern des Bodens sich das Leiden zugezogen, wird auch nach der Heilung Dienstmagd bleiben und viel knien müssen. Sitzt nun die Narbe gerade in der Mediane, so wird sie durch den Druck der Körperlast am meisten betroffen. Ich pflege daher solche Abscesse stets durch zwei seitliche Incisionen zu spalten, welche den tiefsten Puncten der Höhle entsprechen, und vermeide dadurch beide oben erwähnte Uebelstände. Die Schnitte sind entsprechend lang zu führen, damit man freie Zugänglichkeit zur Höhle bekomme und gut untersuchen könne. Oftmals trifft man kolbige, mit der inneren Höhlenwand zusammenhängende Excrescenzen (hirse- bis linsengrosse Fibrome) oder die bekannten reiskernartigen Körper, welche sorgfältig entfernt werden müssen, wenn glatte Heilung eintreten soll. Falls eine Combination von Bursitis suppurata mit subcutaner oder subfascialer Zellgewebsphlegmone bestünde, so wäre durch gut angelegte, weite, multiple Incisionen abzuhelfen.

Proliferirende Schleimbeutel, meistens an der bursa praepatellaris oder praetibialis vorkommend, ob geschlossen oder verjauchend und mit Fistelbildung combinirt, sind nur durch Ausschälung zu beseitigen,

eine stets mühevolle Arbeit, wegen der strammen Verwachsungen mit der Umgebung, insbesondere mit der Bodenfläche, der sie aufsitzen.[1] **Bursitis fungosa** ist zu spalten und die Wandungen nachträglich mit dem scharfen Löffel auszuschaben. Man beachte deren häufige Complication mit Knochen oder Gelenksfungus, welche eine Ausdehnung der Operation auf den Knochenherd, eventuell die gleichzeitige Arthrotomie, Arthrectomie oder Gelenksresection erforderlich machen kann. Hierzu unvorbereitet lasse man eine Bnrsitis fungosa in Ruhe.

X.

Operationen an den Aponeurosen. Aponeurosen werden durchschnitten, wenn sie durch ihre Contractur die betreffenden Körpertheile deformiren und deren normale Gebrauchsfähigkeit hemmen. Man kann ihre Durchschneidung percutan und subcutan vornehmen. Da die Technik der subcutanen Fasciendurchtrennung jener der Sehnendurchtrennung ähnlich ist, so werden wir, um Wiederholungen zu vermeiden, ihrer im nächsten Capitel gedenken. Um die percutanen Eingriffe an contracten Aponeurosen zu schildern, wollen wir jener speciellen, so häufig vorkommenden Erkrankung gedenken, welche in Folge **Contractur der Palmaraponeurose** jene bekannte Fingerverkrümmung hervorruft, die nach ihrem ersten Beschreiber *Dupuytren* den Namen führt. Diese theils auf gichtischer, theils auf traumatischer und trophoneurotischer Basis beruhende, hauptsächlich ältere Individuen befallende, langsam und allmälig sich entwickelnde und progressiv zunehmende Beugungskrümmung der Finger kann, wenn warme Bäder, Jodpräparate, localer Druck, Massage und orthopädische Verfahren durch längere Zeit erfolglos in Anwendung gewesen sind, auf operativem Wege wesentlich gebessert, eventuell geheilt werden. *Dupuytren* pflegte die, bei passiver maximaler Streckung der gekrümmten Finger sich stark spannenden und gegen die vola vorspringenden, harten subcutanen Stränge direct percutan durchzuschneiden, bis die Spannung nachliess und die Streckung der Finger annähernd gelang. In dieser neugewonnenen Stellung wurden Finger und Hand fixirt, und die klaffenden Wunden der Granulation überlassen. Bäder und passive Gymnastik sollten den Erfolg sichern und Recidiven verhüten. Allein die Narbenretraction war für gewöhnlich stärker als die Macht des Chirurgen und als der gute Wille des Kranken, und so kam es nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zu Recidiven, möglicherweise selbst zu einer Potenzirung der ursprünglichen Fingerverkrümmung. Fügen wir

[1] Erwähnenswerth däucht mir noch eine, nicht gar selten vorkommende, ihrer Localität halber specielle Schleimbeutelerkrankung, welche von *Gosselin* mit dem Namen Dermosynovitis plantaris bezeichnet wurde. Sie befällt accidentelle Schleimbeutel, welche unterhalb der dicken Fusssohlenhaut, zumeist etwa der Mitte der Hacke entsprechend, vorkommen, seltener an den Zehenballen. Die Kranken präsentiren sich gewöhnlich mit einem feinen engen Hohlgange, der zur Höhle des vereiternden Schleimbeutels führt und aller nicht operativen Medication trotzt. Bei der operativen Behandlung, welche zunächst in einer schichtweisen Abtragung des dicken Sohlenhaut und sodann in einer totalen Ausschneidung der Schleimbeuteldecke besteht, fand ich schon zweimal mitten im Balge ein vom Mutterboden losgetrenntes linsengrosses Fibroïd, als Beweis, dass die Schleimbeutelentzündung zur Form der proliferirenden gehörte.

noch bei, dass in einigen Fällen durch Eitersenkungen, phlegmonöse Processe, Eröffnungen von Sehnenscheiden bei zu energischer Schnittführung etc. unglückliche Folgen sich einstellten, so erklärt es sich, dass dieses *Dupuytren*'sche Verfahren gefürchtet und daher selten ausgeführt wurde. *Adams* empfiehlt die multiple subcutane Durchtrennung der gespannten Aponeurosenstränge in oftmals wiederholten Sitzungen, worauf ein orthopädisches Verfahren mittelst eigens construirter Handfingerschiene durchgeführt wird, welches langsam und allmälig die Fingerverkrümmungen verringert und die Streckung bewerkstelligt. *Busch* entwarf 1875 folgendes Verfahren, welches auch in praxi sich wohl bewährt hat. Nachdem durch wiederholte prolongirte Handbäder die Haut vorbereitet ist, wird die vola manus durch passive Streckung der am meisten gebeugten Finger gespannt, so dass die Aponeurosenstränge stark vorspringen. Nun wird in die Haut jedes vorspringenden Wulstes je ein spitzwinkeliges Dreieck geschnitten, dessen Basis dem Metacarpo-Phalangealgelenke des entsprechenden contracten Fingers entspricht, während die Spitze an jenen Punkt der Handfläche hin verlegt wird, welcher bei stärkster Anspannung am weitesten gegen die Palmarfläche vorspringt. Der so umschnittene Hautlappen mit möglichst viel Zellgewebe wird nun von dem Aponeurosenwulst abpräparirt, wobei alle fibrösen Stränge, welche von der Aponeurose senkrecht zur Haut ziehen, sorgfältig durchschnitten werden. Auf der nun ganz freigelegten Fascie werden weiters alle längsverlaufenden festen Faserstränge durch lauter kleine, seichte, quergeführte Schnitte incidirt, in jener Reihenfolge, in der sie sich bei gesteigerter passiver Fingerstreckung jeweilig stärker anspannen. Damit wird so lange fortgefahren, bis die Fingerstreckung vollends gelungen ist. Der kleine Hautlappen wird nun wieder angelegt und dessen Ränder, so weit es möglich ist, an den Mutterboden geheftet. Ein Rest der Wunde bleibt oftmals ungedeckt und granulirt in Folge dessen. Bis zum Eintritte der Granulation verbleibt die Hand ruhig in halber Fingerstreckung, dann erst wird durch Dehnung der Granulation die Streckung vervollständigt und der Defect eventuell durch Implantationen rascher geschlossen. *Baum*, der gleich *Busch* vorgeht, will das spitzwinkelige Dreieck etwas zustutzen und nach erreichter Streckung eine primäre Vereinigung der Haut in Form eines Y vornehmen. *Hardie* endlich hat die mittelst eines Längsschnittes blossgelegte Aponeurose nicht nur eingekerbt, wie *Busch* es that, sondern er exstirpirte geradezu die knotig verdickten und verkürzten Aponeurosenstränge, indem er sie durchschnitt und sodann sorgfältig von den unterliegenden Sehnenscheiden abpräparirte.

II. Capitel.

Operationen an Muskeln, Sehnen und Sehnenscheiden.

I.

Muskeldehnung. Muskeln werden gedehnt, wenn sie in Contractur gerathen sind und in Folge Annäherung ihrer Insertionsstellen zu Formfehlern und Functionsstörungen der betreffenden Körpertheile

Veranlassung geben; es werden aber auch Muskeln gedehnt, um ihre Actionsfähigkeit temporär zu lähmen. Berücksichtigen wir zunächst die erstbenannte Anzeige, so wird es die Aufgabe der Dehnung sein, den contracten Muskel auf seine normale Länge zurückzuführen, da nur dann eine complete Beseitigung der Störungen, falls sie auf rein mechanischer Grundlage basiren, zu erwarten steht. Muskeldehnungen können vorgenommen werden: **rasch**, wobei meistens menschliche Hände, seltener Flaschenzüge als Zugkraft benützt werden, oder **langsam**, allmälig, wobei Zugverbände und orthopädische Apparate zur Geltung kommen, welche wieder entweder durch Gewichte, durch Schraubenwirkung, oder durch constanten elastischen Zug zur Action gebracht werden. In beiden Fällen greift die dehnende Kraft den Muskel nicht direct an, sondern indirect, da ihre Angriffspunkte keineswegs im Muskel selbst liegen, sondern auf jene Körpertheile verlegt werden, zwischen denen der Muskel ausgespannt ist. Man dehnt also durch rasche oder allmälige Entfernung der abnormerweise genäherten Insertionsstellen. Diese können nun entweder durch doppelten äquivalenten Zug gleichmässig auseinander gezogen werden, oder der Zug wirkt nur auf die eine Insertion, respective auf den ihr entsprechenden Körpertheil, wogegen der andere nur festgehalten, also fixirt wird. Ist die Dehnung allein nicht im Stande, dem contracten Muskel seine normale Länge zurückzugeben, so durchschneidet man ihn, respective dessen Sehne, da man allen Grund hat, diese Operation einer eventuellen Muskelzerreissung oder der Abreissung seiner Insertion durch übermässige Kraftanwendung vorzuziehen; denn eine gewaltsame quere Zerreissung des Muskelkörpers müsste im besten Falle eine lange Muskelnarbe zur Folge haben, welche die spätere active Functionirung des Muskels gewiss beeinträchtigen müsste. Eine Abreissung der Muskelinsertion aber, sei es allein, sei es mit Abtrennung der betreffenden knöchernen Ansatzstücke — **Rissfractur** — könnte eine bleibende Inactivität des Muskels zur Folge haben, da hierbei der eine Angriffspunkt definitiv verloren ginge. Trennt man aber die Sehne quer durch, so werden die auseinander weichenden Sehnenenden eventuell durch eine Bindemasse neuer Bildung wiedervereinigt und hierdurch direct oder indirect durch Vermittlung der Sehnenscheide die Functionsmöglichkeit erhalten.

Auf Kosten dieser Einschaltungen erhält dann der contracte, nicht ausdehnbare Muskel seine normale Länge wieder. Nimmt man die Dehnung normaler Muskeln vor, um deren physiologische Function temporär zu lähmen, so muss die Dehnung über ihre normale Grenze hinaus, usque ad maximum gesteigert werden, da nur so eine längere temporäre Erschlaffung erzwungen werden kann. Derlei Dehnungen nimmt man meistens an Sfincteren vor, in der Absicht, die Schliessmuskeln zeitweise ausser Action zu setzen, entweder um Zugänglichkeit zum betreffenden Hohlorgane zu gewinnen, sei es diagnostischer, sei es operativer Zwecke willen, oder um durch die, der Dehnung folgende Muskelruhe indirecte therapeutische Erfolge zu erzielen, deren Erreichung eben durch die Muskelthätigkeit behindert oder unmöglich gemacht wird. Zur Ausdehnung von Schliessmuskeln, welche stets rasch ausgeführt wird, sei es nun in einem Acte, sei es in mehreren, in kurzen Zwischenräumen aufeinander folgenden progressiv

steigenden Dehnungen, benützt man entweder die Finger, oder, wenn deren Verwendung unthunlich wäre, dehnende Instrumente, welche durch allmälige Umfangszunahme oder durch Divergenz ihrer Blätter wirken. Die treibende Kraft kann dabei in einer Hebelwirkung oder in einer Schraubenwirkung ihren Ausdruck finden.

II.

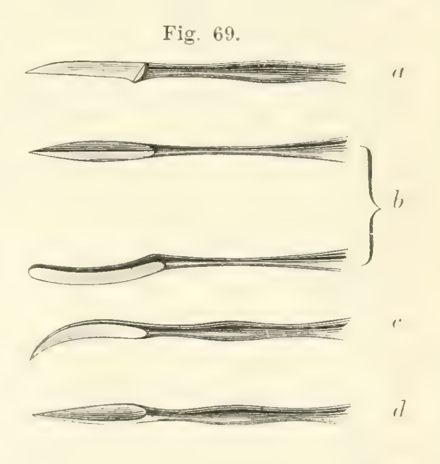
Muskeldurchschneidung. Sie kann eine subcutane oder eine percutane sein. Subcutane Myotomien werden bei langen Muskeln kaum je vorgenommen, und zwar mit Rücksicht auf ihre fernere Functionsfähigkeit, welche durch die nothwendigerweise resultirende, dauernde Diastase der Trennungsenden jedenfalls leiden müsste. Subcutane Durchschneidungen von Sfincteren sind aber absolut unnütz und daher verwerflich, indem eine entsprechende Dehnung den vollkommensten Ersatz dafür bietet. Percutan oder permucös ist man wohl öfters in der Lage künstliche Muskeltrennungen vorzunehmen, behufs dauernder Entspannung zu operativen Zwecken, oder um sich zu tieferen submusculären Regionen Zugänglichkeit zu verschaffen. Im letzteren Falle, wo eine fernere Functionirung in Aussicht steht, meide man sorgfältigst die Durchschneidung quer zur Faserung zu führen; wo möglich trenne man den Muskel in einer zur Faserung parallelen Richtung, damit die Continuität des Ganzen nicht leide. Derlei Längstrennungen führt man am besten auf stumpfe Weise aus, da hierbei einerseits weniger Gefässe verletzt werden, demnach die Blutung eine geringere ist und andererseits weniger Muskelbündel in Mitleidenschaft gezogen werden. Die stumpfe Wegbahnung gelingt ausnahmlos leicht wegen der Lockerheit und Zartheit des interfibrillären Zellstoffes. Müsste bei der Operation ein Muskel quer durchtrennt werden (was stets mit dem Messer zu geschehen hätte), dessen Ausschaltung nicht gleichgiltig wäre, so würde es sich dringend empfehlen, nach erreichtem Ziele die Muskeldurchschnitte durch eine sorgfältige Knopfnaht mittelst Catgut wieder zu vereinigen, auf dass die Verbindungsnarbe möglichst schmal ausfalle; man spricht dann von einer **Muskelnaht**.

III.

Sehnendurchschneidung Noch in den ersten Decennien unseres Säculums galt die Sehnendurchschneidung für eine äusserst gefährliche und daher sehr gefürchtete Operation. Bedenkt man, dass sie dazumal stets **percutan** ausgeführt wurde, bedenkt man, dass die damalige Chirurgie von einem antiseptischen Verfahren noch keine Ahnung hatte, so wird man es begreifen, wie sehr begründet die Scheu vor dieser Operation war und wie so viele Operirte in Folge von Sehnenscheidenvereiterungen, Eitersenkungen und Sehnennecrosen aus der Operation nicht nur keinen Vortheil zogen, sondern den grössten Schaden davontrugen, oder gar den septischen Processen erlagen. Erst in den Dreissigerjahren wurde die **subcutane Sehnendurchtren-**

nung erdacht und der Operation dadurch alle und jede Gefahr genommen. Die subcutane Tenotomie ist zu den epochemachenden chirurgischen Erfindungen zu rechnen, um welche drei Männer sich verdient gemacht haben: *Dieffenbach*, *Guerin* und *Stromeyer*. Nachdem man die Gefahrlosigkeit dieser Operationsmethode einmal erkannt hatte, wurde sie anfänglich, etwa im vierten Decennium, in übertriebener Häufigkeit ausgeführt. Gegenwärtig tenotomirt man sowohl contracte als auch normale Sehnen. Letztere, wo es gilt, entweder auf submusculäre Tumoren entlastend einzuwirken oder wenn nach anderweitiger Operation eine dauernde Verstellung der Insertionspunkte zu Stande gebracht werden soll. Die zur Sehnendurchtrennung verwendeten Messer nennt man **Tenotome**. Fig. 69 stellt die Klingen solcher Instrumente dar. Man hat spitze und stumpfe, convexe, concave und geradeschneidige Tenotome. Die spitzen erfordern keine Hilfsinstrumente, wohl aber die stumpfen, da zum Zwecke ihrer Einführung vorerst eine Stichöffnung in der Haut angelegt werden muss, wofür ein doppelschneidiges spitzes Lanzenmesser angegeben wurde. Dieses ist immerhin auch wohl entbehrlich, indem jedes Spitzbistouri die gleichen Dienste zu leisten vermag. *Guerin* empfahl das stumpfe Tenotom, von der ganz richtigen Ansicht ausgehend, dass die subcutane Einführung eines stumpfen Messers viel gefahrloser sei als die eines spitzen. Doch ist die Furcht vor einem spitzen Messer wohl übertrieben, daher man heute von den stumpfen Tenotomen kaum mehr Gebrauch macht. *Dieffenbach* operirte mit einem spitzen concavschneidigen, *Stromeyer* mit einem convexschneidigen Tenotome. Welche Form die bessere sei, entscheidet wohl zunächst die Gewohnheit des Chirurgen, sich der einen oder der anderen zu bedienen. Bei der subcutanen Tenotomie darf die Haut nur an der Einführungsstelle allein durchtrennt werden, und zwar nur so weit, als der jeweilige Durchmesser der Klinge es erfordert. Die Sehne wird stets quer zu ihrer Richtung durchschnitten; es soll dazu, wenn möglich, jene Stelle ausgesucht werden, wo die Sehne am schmälsten ist.

Fig. 69.



Die Durchschneidung hat in einem Tempo zu geschehen, daher die Klinge gleichzeitig auf die ganze Breite der Sehne wirken und beide Sehnenränder etwas überragen muss. Die Trennung soll hauptsächlich durch Druck nebst kleinen wiegenden Bewegungen der Klinge vollzogen werden, daher eine excessive passive Anspannung der Sehne während des Actes conditio sine qua non ist. Sägende Messerzüge sind nicht gestattet, da hierbei die Haut in weiterer Ausdehnung oder an mehreren Orten durchstochen und mitgeschnitten werden könnte. Ist die Trennung vollendet, so zieht sich das centrale Sehnenende weit zurück und an der Diastasenstelle möchte sich ein

Hohlraum bilden, der sofort vom Hautstiche aus Luft einsaugen würde, wenn man nichtdurch sofortigen Druck von aussen die Deckhaut in die entstandene Vertiefung hineinpressen würde, was stets zu geschehen hat, um jeden Lufteintritt zu hindern. Das technische Verfahren bei der subcutanen Tenotomie kann ein zweifaches sein:

1. Durchschneidung der Sehne von aussen nach innen. Es wird dabei zunächst durch Annäherung der Insertionsstellen die Sehne erschlafft, um die Einführung der Messerklinge zwischen Haut und Sehne zu erleichtern. Man erhebt entsprechend dem einen Sehnenrande mit den Nägeln des Daumens und des Zeigefingers die Haut zu einer kleinen Längsfalte, deren Basis man mit der flachgehaltenen Klinge einsticht, derart, dass die Messerspitze in das subcutane Zellgewebe eindringt. Ist dies geschehen, so wird die Falte losgelassen und nun die Messerspitze längs der äusseren Sehnenfläche langsam vorgeschoben, während der Zeigefinger der linken Hand durch stetes Zufühlen von dem richtigen subcutanen Vorrücken der Klinge sich überzeugt. So wird die Klinge stets flach entlang der Sehnenfläche quer eingeschoben, bls der Finger fühlt, dass die Messerspitze den anderen Sehnenrand um ein Geringes überschritten hat; jetzt kreuzt die Klinge die volle Sehnenbreite. Ist dies erreicht, so wird die Klinge so aufgestellt, dass ihr Rücken der Haut, ihre Schneide der Sehne zukehrt; nun umfasst man mit der linken Hand den Körpertheil und legt die Volarfläche der Daumenphalanx auf den Rücken der Klinge, respective auf die sie deckende Haut. Der Operateur beschäftigt demnach seine beiden Hände; die rechte hält schreibfederförmig das Tenotom, die linke ruht mit dem Daumen auf dem Messerrücken. Nunmehr tritt aber der Moment ein, wo die bisher erschlaffte Sehne passiv ad maximum angespannt werden soll, und hierzu sind andere Hände nothwendig, ein sachkundiger Assistent daher unentbehrlich. Dieser übernimmt die passive Anspannung, indem er die Insertionspuncte des betreffenden Muskels nicht brüsk, sondern allmälig und mit stetig zunehmender manueller Kraft voneinander abdrängt. Der Operateur wirkt nun mit der scharfgeschliffenen Klinge auf die gespannte Sehne auf doppelte Weise ein: einerseits drückt er mit dem Daumen auf den Rücken der Klinge, andererseits lässt er die Klinge wiegende Bewegungen ausführen, ohne ihren Standplatz wesentlich zu verrücken. Man hört dabei ein Knirschen und fühlt, wie die Klinge in die Textur der Sehne allmälig vordringt. Ein krachendes Geräusch und ein plötzliches Nachgeben der angespannten Körpertheile lässt erkennen, dass die Trennung complet vollzogen sei. Sowie diese Erscheinungen sich bemerkbar machen, hört der Assistent mit der Extension auf. Der Operateur aber dreht das Messer sofort um 90 Grad und stellt die Klinge aus der bisherigen senkrechten in die frühere horizontale Lage zurück, während der Daumen zwar mit dem Drücken aufhört, jedoch am Platze bleibt, damit die Bildung des früher erwähnten Hohlraumes nicht erfolge und die Haut den Diastasenraum ausfülle. Das Messer wird nun bei horizontaler Klingenstellung langsam ausgezogen. Aus der kleinen Stichwunde entsickern einige Bluttropfen, manchmal mit einzelnen Luftbläschen gemischt. Die rechte, durch das Ablegen des Messers freigewordene Hand reinigt nun die Stichöffnung

und deren Umgebung mit einem feuchten, ausgerungenen Wattebauschen und legt etwas Jodoformgaze direct auf die Stichwunde. Nun nimmt man ein längliches, rundgewickeltes, trockenes Wattebäuschchen, entfernt erst jetzt allmälig den Daumen und legt das Bäuschchen in die quergestellte Hautgrube hinein. Bäuschchen und Gaze werden mit einem Klebestreifen festgemacht und darüber ein Deckverband mässig fest angelegt.

2. **Durchschneidung einer Sehne von innen nach aussen.** Bei diesem Verfahren soll das Tenotom längs der inneren Fläche der Sehne eingeschoben werden, daher ihre passive Anspannung gleich von vorneherein zu bewerkstelligen ist. Zur Trennung bedarf der Operateur nur einer einzigen Hand, demnach die andere, freibleibende zur Anspannung verwendet wird. Dieser Umstand, die Möglichkeit das passive Spannen selbst übernehmen zu können, hat zwei ganz wesentliche Vortheile: einmal kann man dabei eines Assistenten, wenigstens eines geschulten, ganz entbehren; ferner hat es die Annehmlichkeit, dass der Operateur den jeweilig gerade erforderlichen Grad der Sehnenspannung nach eigener Beurtheilung zu regeln vermag. Man fasst das Tenotom in flacher Klingenstellung mit den gebeugten vier Fingern der rechten Hand, etwa wie ein Messer beim Fruchtschälen, der freibleibende gestreckte Daumen wird auf die äussere Sehnenfläche postirt, respective auf die Deckhaut entsprechend der Schnittebene. An dem einen Rande der durch forcirte Anspannung vorspringend gemachten Sehne sticht man die Spitzenklinge direct ein und führt sie entlang der Innenfläche der Sehne so weit, bis die Spitze den anderen Sehnenrand etwas überragt. Nun wird das Tenotom mittelst Beugung in den Metacarpo-Phalangealgelenken gedreht, so dass die Schneide der Sehne zukehrt. Der Daumen drückt die Sehne in die Messerschneide, die vier Finger geben der Klinge eine wiegende Bewegung, welcher ein fast unmerkliches seitliches Hin- und Herschieben hinzugefügt werden kann; die linke Hand spannt die Sehne stärker an, man fühlt ein knirschendes Geräusch, die Nachgiebigkeit nimmt zu, je mehr die Schneide von unten her der Haut sich nähert; dem entsprechend verringert man auch die Spannung, bis ein Krach und ein plötzliches Nachgeben anzeigen, dass die Sehne durchschnitten sei. Sofort wird nun die Klinge flach gedreht, die linke Hand, nun wieder frei geworden, übernimmt mit dem von der Seite allmälig vorgeschobenen linken Daumen die Stelle des rechten Daumens, welcher gradatim zurückweicht und drückt die Haut in die Diastasenkluft hinein. Das weitere Verfahren wie oben.

Zu den **üblen Ereignissen**, welche bei der Tenotomie vorkommen können, aber meistens in einem ungeschickten Vorgehen begründet sind, zählen: *a)* **das unvollständige Durchtrennen der Sehne.** Die undurchschnitten gebliebene Sehnenpartie kann entweder dem Rande oder der Fläche angehören; dem Rande, wenn das Tenotom vom Beginne an nicht weit genug vorgeschoben worden war, oder wenn man während des Schneidens mit der Klinge zu sehr ausgiebige Sägebewegungen ausgeführt hatte, wodurch eine nachträgliche Lageverrückung dieser zu Stande kam, so dass die betreffende Randzone der Messerwirkung entzogen blieb; der Fläche, wenn das Messer statt

längs der Sehnenfläche eingeführt zu werden, durch den Sehnenkörper durchgestochen wurde, wobei die dem Messerrücken jeweilig zugewandte Flächenzone ausser Spiel geräth. Auch beim sägeförmigen Ziehen des Tenotoms können einzelne Faserpartien umstochen werden, welche dann undurchtrennt bleiben. Bei der Verwendung stumpfer Tenotome ist wohl die erstgedachte Eventualität (Freibleiben einer Randzone) möglich, nicht aber die letzterwähnte. Der unvollständigen Durchschneidung, die durch das Fehlen des krachenden Endgeräusches und durch Ausbleiben der plötzlichen Nachgiebigkeit sich kennzeichnet, kann auf zweifache Weise abgeholfen werden: durch gewaltsames Zerreissen der undurchtrennten Sehnenfaserpartie, also durch eine potenzirte Anspannung, oder, wenn dies nicht gelänge, durch wiederholte Einführung des Tenotoms. *b)* **Ausgiebige Verletzung der Haut**. Es kann die Haut an der Seite, wo die Messerspitze weilt, mehrfach durchstochen werden: wieder die Schuld allzu ausgiebiger sägender Seitenverschiebungen; oder es wird beim Tenotomiren von innen nach aussen die Hautdecke entsprechend der Sehnenschnittebene mit durchgeschnitten, wodurch die subcutan intendirte Tenotomie in eine percutane umgewandelt wird. Wenn auch dem Durchstechen der Haut keine wesentliche Bedeutung zukommt, so wäre die quere Durchtrennung doch ein bedenklicherer Uebelstand; zwar nicht gar so traurig, falls strenge antiseptisch verfahren wird, aber dennoch bedauerlich genug. Nur eine genau angelegte Wundnaht der Haut könnte der Operation ihren subcutanen Charakter wenigstens theilweise restituiren, obgleich hierbei eine temporäre kurze Drainirung räthlich wäre. Dieses üble Ereigniss kann vorkommen, wenn die Sehnenanspannung, ungeachtet der progredienten Trennung, bis zum Schlusse in gleicher Stärke unterhalten, und das Tenotom zu rasch und ungestüm oder gar in sägenden Zügen geführt wird. Daher die Empfehlung: der Operateur möge die Sehnenspannung selber übernehmen und vom Gehilfen nur eine Fixirung, eventuell einen Gegenzug ausführen lassen; er selbst aber möge ja bei Zeiten die Anspannung nach und nach verringern, wenn er durch die zunehmende Nachgiebigkeit und durch die allmälige Reduction der Dicke der Sehnenschichte auf die baldige Beendigung der Durchtrennung aufmerksam gemacht wird. *c)* **Blutung aus grösseren Gefässen**. Da grössere Gefässe bloss in subtendinösen Tiefen sich vorfinden, so kann sich eine nennenswerthe Blutung nur beim Sehnenschnitte von aussen nach innen ereignen. Dieses üble Ereigniss resultirt aus einem plötzlichen Ausfahren der Klinge nach Durchtrennung der Sehne, welches dann eine weitere tiefe Durchschneidung der subtendinösen Gewebe im Gefolge haben kann, wobei die etwa dort verlaufenden grösseren Gefässe an- oder durchgeschnitten werden. Das Ausfahren des Tenotoms wird bedingt: durch zu stramme fortdauernde brüske Anspannung der Sehne von Seite des Gehilfen und zu starkem Druck auf den Messerrücken durch den Operateur selbst.

Gegenwärtig wird die Tenotomie am häufigsten an zwei Sehnen ausgeführt, an jenen des Kopfknicknrs und an der Achillessehne. Am **Sternocleidomastoideus** werden dessen Ansatzsehnen am sternum und an der clavicula knapp über ihren Ansatzstellen durchschnitten. Die Frage, ob beide Sehnen oder nur eine, und im ersteren Falle, welche

von beiden zuerst durchzutrennen sei, erledigt sich aus folgender einfachen Regel: man entscheidet je nach Bedarf. Operirt man wegen Caput obstipum musculare, so wird zunächst jener Kopf durchtrennt, der am meisten vorspringt, wenn der Muskel passiv angespannt ist. Die passive Anspannung wird derart vorgenommen, dass ein Gehilfe seine beiden, gekreuzt übereinander gelegten Hände auf die Schulter der contracten Seite stellt und sie herabdrängt, während der Operateur selbst oder ein zweiter Assistent den Kopf des Kranken nach rückwärts und gegen die gesunde Seite hin drängt und zugleich so rollt, dass das Kinn gegen die Mediane rückt. Bei solcher Anspannung des Kopfknickers ist man sofort im Stande, zu beurtheilen, welche von den beiden Sehnen am meisten vorspringt. Diese wird stets zuvörderst durchschnitten. Nun lässt sich der processus mastoideus etwas weiter abdrängen; springt dabei die bisher noch undurchschnittene zweite Sehne stärker vor und hügelt die Haut, so trennt man in einem zweiten Acte auch diese durch. Findet dieses Vortreten der zweiten Sehne nicht statt, so gibt man sich mit der einen Durchschneidung zufrieden, oder man durchschneidet noch andere Stränge, die sich eventuell der Geradrichtung des Kopfes widersetzen. Es ist wohl am bequemsten, wenn man als Einstichsort stets jenen Sehnenrand wählt, welcher der operirenden Hand zukehrt: freilich wird bei Einhaltung dieser Regel und allfallsiger Durchschneidung beider Köpfe stets ein frischer Einstich nothwendig, so dass man nach einer doppeltköpfigen Trennung zwei Hautstiche erhält. Um diese zweifache Verletzung der Haut zu vermeiden, wurde empfohlen, das Tenotom stets in der Mitte zwischen beiden Köpfen einzuführen, da man von diesem Puncte, also von einer und derselben Einstichstelle aus, beide Köpfe erreichen und subcutan durchschneiden kann. Allein dieses Verfahren, von einem Puncte aus beide Sehnen zu erreichen, erfordert einen Wechsel der Hände, insofern als man beispielsweise linkerseits wohl die Sternalsehne mit der rechten Hand durchschneiden kann, nicht aber die Cleidosehne; an dieser muss dann die Operation mit der linken Hand vorgenommen werden. Einem geübten ambidextren Chirurgen wird wohl ein solcher Händewechsel keine wesentliche Schwierigkeit bereiten; nicht jeder Chirurg ist aber ambidexter. Scheut man sich jedoch, die Haut zweimal einzustechen, wofür indessen kein plausibler Grund vorliegt, so kann man sich derart behelfen, dass man linkerseits stets an der Aussenseite, rechts dagegen an der Innenseite des Muskels eingeht, und dann von dieser Stelle aus, durch subcutanes Weiterschieben des Tenotoms beide Portionen nacheinander erreicht.

Ob man die Sehnen von aussen noch innen oder umgekehrt durchtrennen soll, bleibt dem Ermessen und der Uebung des Operateurs überlassen. Ungeschicktes Vorgehen wird immer schaden: eine Mitdurchtrennung der Haut beim Schnitte von innen, wäre wohl unangenehm; eine Verletzung des bulbus venae jugularis bei einem eventuellen Ausfahren des Messers während der Trennung von aussen nach innen, jedenfalls noch weit schlimmer.

Ist die Operation beendet, so handelt es sich darum, den erzielten Erfolg auch zu erhalten und die Besserung in der Kopfstellung gradatim zu vervollkommnen. Die gänzliche Heilung, oder besser gesagt, die vollendete Geradestellung des Kopfes ist Aufgabe

späterer Orthopädie. Unmittelbar nach der Durchschneidung beschränkt man sich darauf, dem Operirten eine steife Cravatte anzulegen, welche den Zweck haben soll, den Kopf in der gebesserten Stellung zu erhalten. Man schneidet dafür eine Art Cravatte aus starker Pappe, deren Höhe an der operirten Seite dem neugewonnenen Abstande zwischen Unterkiefer und Schlüsselbein entspricht. Diese Höhe wird der Mitte des Cartonstückes gegeben; von hier ab lässt man dessen Enden etwas schräg ablaufen, polstert die Ränder mit Baumwolle und schliesst das Ganze in ein dreieckiges Tuch so ein, dass eine förmliche Cravatte daraus wird. Die Mitte dieser wird an die operirte Seite gelegt, die Tuchzipfe auf der gesunden Seite gekreuzt und auf der Aussenfläche der Cravatte festgeknotet. Hierdurch wird der Kopf von der Schulter dauernd abgehalten und der Kranke stets gemahnt, auch activ seinen Kopf richtig zu stellen. Vom achten Tage ab kann dann das orthopädische Verfahren beginnen.

Es gibt Fälle von Caput obstipum congenitum, wo die einfache subcutane Durchtrennung auch beider Köpfe des sternocleidomastoideus manchmal nicht das erwartete und erhoffte Resultat gibt; man findet nachträglich noch immer Widerstände vor, welche die völlige Geraderichtung des Kopfes hindern, und zwar in Gestalt von tiefer gelegenen festen unnachgiebigen Strängen. Diese nachträglich subcutan zu durchschneiden, gelingt nicht immer ohne Gefahr, da hiebei trotz aller Vorsicht Gefässverletzungen unterlaufen können. Bei solchen ganz schweren Fällen soll man, auf *v. Volkmann's* ausdrückliche Empfehlung, durch einen langen, am Innenrande des Muskels geführten Schnitt diesen blosslegen, völlig frei aus seiner Scheide herauspräpariren und ihn dann nicht bloss durchschneiden, sondern auch alle in seiner Nachbarschaft sich anspannenden Stränge, verdickte Fascien, ja selbst verdickte Lagen der Gefässscheide unter sorgsamer Controle des Augen exstirpiren.

Mikulicz geht noch weiter: er exstirpirt vollends die unteren zwei Drittheile des Kopfnickers; das obere Drittheil muss wegen seines Rapportes zum Verlaufe des nervus accessorius Willisii geschont bleiben. Er führt einen nur 3 bis 4 Centimeter langen Hautschnitt mitten zwischen den Köpfen, der auch das platysma durchtrennt, worauf durch abwechselndes starkes Verziehen der Wundränder mittelst Haken zuerst der eine und dann der andere Kopf nach Spaltung der Muskelscheide isolirt und stumpf unterminirt werden. Nach Unterschiebung eines Elevatoriums macht man die Köpfe an ihrer Insertion am sternum und clavicula ab, erfasst die freigewordenen Enden mit Nadelhaltern und zerrt sie kräftig aus der Wunde heraus. Bei starker Neigung des Kopfes gegen die kranke Seite bekommt man bald die Vereinigungsstellen der Köpfe zum Muskelkörper, endlich diesen selbst zu Gesicht. Häufig genügt wohl nur die untere Hälfte des Muskels abzutrennen, das Maximum ist, wie gesagt, zwei Drittheile. Das Abschneiden erfolgt partienweise, damit die Blutung aus den Muskelästen durch Ligatur gestillt werden könne, ehe der Rest des Muskels in seine Scheide zurückschnellt. Nach beendeter Exstirpation dreht man den Kopf gegen die gesunde Seite und hält Nachlese etwaiger noch zurückgebliebener, dabei sich anspannender Stränge, die sehr zahlreich zu Tage treten sollen.

Manchmal ist der derbe fibrös entartete Muskel so innig mit der Umgebung verwachsen, dass ein stumpfes Vorzerren desselben aus der kleinen Schnittwunde nicht gelingt, dann muss eben die Präparation mit dem Messer gemacht werden. Die Wunde wird nach genauer Blutstillung vernäht, nur am unteren Wundwinkel kurz drainirt, darüber ein elastischer Compressionsverband angelegt um die Haut an den tiefen Wundgrund anzudrücken, damit Primaheiluug erfolge. Der Kopf soll nicht überredressirt werden, weil dabei die Haut statt sich anzulegen, zeltartig die Wundhöhle überbrücken würde unter Bildung eines subcutanen Hohlraumes. Die orthopädische Behandlung der Halswirbelsäulenscoliose beginnt erst nach vollends vernarbter Wunde; manchmal soll sie ganz überflüssig sein, indem die Geraderichtung ohne weiteres Zuthun erfolgt.

Die **Achillotenotomie** wird stets an der schmalsten Stelle der Sehne vorgenommen, welche der Höhe der Malleolen entspricht. Durchschneidet man die Sehne von aussen nach innen, so muss der Kranke während der Operation die Bauchlage einhalten; geht man umgekehrt vor, so kann er in Rückenlage verbleiben. Die Anspannung der Sehne geschieht durch Beugung, die Entspannung durch Streckung des Fusses im Sprunggelenke. Bei der erstgedachten Methode fixirt der Gehilfe mit einer Hand den Unterschenkel, den er gegen die Unterlage drückt, während er mit der anderen den Fuss, welcher über den Tischrand vorgezogen wurde, dirigirt. Bei Durchtrennung von innen nach aussen stellt sich der Operateur der Fusssohle gegenüber, lässt das gestreckte Bein hoch emporhalten, erfasst mit der linken Hand den Vorderfuss und spannt durch Dorsalflexion die Sehne nach Bedarf. Nach dem ersten, oben geschilderten unmittelbaren Deckverbande wird eine Rollbinde, von den Zehen ab bis zur Mitte der Wade angelegt und mit einigen nassen appretirten Organtinbinden dem Fusse ein fester Halt gegeben. Auch hier vermeidet man in der ersten Woche jede Zerrung der Wunde und alle übermässige Ausbeutung des Errungenen. Wie jede andere Wunde erfordert auch diese temporäre Ruhe. Anstatt die Achillessehne subcutan durchzuschneiden, will *Bayer* die Sehne zunächst blosslegen durch einen 4 Centimeter langen Hautschnitt, und sie in ihrer Mitte längsspalten, wodurch sie in zwei laterale Hälften geschieden wird. Nun schneidet man jede Hälfte in verschiedener Höhe quer durch, und zwar die eine knapp am Tuber calcanei, die andere im oberen Wundwinkel. Man kann auf diese Weise die Hälften aneinander nach Bedarf verschieben und sie in der entsprechenden Höhe wieder gegenseitig vernähen, so dass keine Continuitätstrennung resultirt.

Gleich den Sehnen werden auch gespannte **Fascien** durchschnitten, so die Ausbreitung des tensor fasciae latae, die Palmar- und Plantaraponeurose u. a. m. Man nimmt deren subcutane Trennung mit einem schmalen Tenotome vor, und zwar ihrer oberflächlichen Lage wegen, stets in der Richtung von aussen nach innen.

IV.

Sehnennaht. Indem die Sehnen Vermittler der activen Bewegungen sind, ist mit ihrer Durchschneidung auch die Function des betreffenden

Körpertheiles sofort sistirt. Eine Naturheilung im Sinne einer directen Wiedervereinigung der durchtrennten Sehnenenden, ist aus dem Grunde unmöglich, weil die dafür geltende conditio sine qua non — die Apposition der Trennungsflächen fehlt, indem das centrale Ende in Folge der Muskelthätigkeit sogleich vom peripheren abgezogen wird. Nur bei incompleter Durchtrennung bleiben die Sehnenenden, kraft der noch erhaltenen Faserbündel in gegenseitiger Verbindung, nie bei der completen. Wenn man nun auch durch passive, zweckentsprechende Lagerung der betreffenden Körpertheile (starke Beugung bei durchschnittenen Beugesehnen und umgekehrt) eine Annäherung der Trennungsflächen zu Stande bringen kann, wenn man auch durch comprimirenden, vom Centrum zur Peripherie geführten, genau angelegten Bindendruck eine Entspannung der jeweiligen Musculatur und dadurch secundär ein Herabrücken des centralen Sehnenendes gegen das periphere zu bewerkstelligen vermag, so reichen diese Verfahren dennoch nicht hin, um die gewünschte Apposition zu vermitteln; als Folge bleibt eine dauernde Diastase der beiden Enden zurück, welche dann, jedes für sich, mit dem entsprechenden Abschnitte der Sehnenscheide verwächst. Eine Functionsbehinderung wird demnach stets und immer zurückbleiben müssen, deren Grad freilich von der Grösse der Sehnenendendiastase abhängig und ihr proportional sein wird. Um diesem Uebelstande vorzubeugen oder ihm abzuhelfen, gilt es als absolute Nothwendigkeit: die sonst fehlende Apposition der Sehnenstümpfe auf künstliche Weise ins Werk zu setzen: dieses aber bezweckt die Sehnennaht. Je nachdem nun der betreffende Verletzungsfall frisch zur Behandlung kommt, oder erst in einer späteren Zeit, wenn bereits alles verheilt ist und der Verletzte vom Arzte eine Behebung der Functionsbehinderung verlangt, ist die zutreffende Operationstechnik wenigstens in manchen Punkten verschieden; man unterscheidet demzufolge die **primäre** von der **secundären Sehnennaht.** Beide Verfahren kommen meistentheils an Fingersehnen zur Ausführung, indem bei der Hand die Functionsbehinderung einzelner Finger eine viel traurigere Rolle für den Verletzten spielt, als dies etwa bei den Zehen der Fall sein kann, wo die Orthopädie leichter auszuhelfen vermag; immerhin wäre ihre Anwendung auch für die untere Extremität in nicht minderem Grade statthaft.

a) **Primäre Sehnennaht.** In der frischen klaffenden Riss- oder Schnittwunde sieht man bei genauer Untersuchung, nach Stillung der Blutung und Abziehung der Wundränder, namentlich aber nach vorangeschickter Anämisirung der Gliedmasse, das periphere Sehnenende allein; das centrale ist in seiner Scheide verborgen, es wurde durch den Muskel activ centralwärts verzogen. Vor Allem handelt es sich also darum, das centrale Ende herabzubefördern, um die spätere Apposition zu ermöglichen. Dies zu erzielen ist nicht immer leicht. Hierzu stehen dem Operateur folgende Mittel zu Gebote: **1. Die Spaltung des centralen Sehnenscheidenantheiles** bis zu jener Höhe, welche der Retractionsverlagerung der Sehne entspricht. Es ist gewiss nicht gleichgiltig, wie hoch die Spaltung vorgenommen wird. Wenn beispielsweise die Verletzung nahe dem ligamentum carpi, beziehungsweise in der Nähe anderer Haltebänder erfolgt, so verbietet sich

eine ausgiebige centrale Spaltung schon aus Rücksicht der gebotenen Schonung dieser wichtigen Hilfsorgane; allein, wenn auch dieser Umstand nicht gerade vorläge, wäre eine ausgiebigere Spaltung aus dem wichtigen Grunde zu meiden, als die Sehnenscheide zum Enderfolge der Sehnennaht wesentlich beiträgt, indem ja die Wiedervereinigung der Stümpfe weniger direct, als vielmehr vorzugsweise auf Kosten einer Verklebung und Verwachsung der äusseren Sehnenfläche mit der Innenfläche ihrer Scheide, also indirect erfolgt. Die schwach ernährten Durchschnittsflächen eignen sich zur festen gegenseitigen Verwachsung weniger oder mindestens nicht in kurzer Zeit, und auch später dürfte die directe Verbindung häufig genug nur auf Kosten spärlicher und schwacher Bindemasse erfolgen. Je geringer demnach die Verwundung der Sehnenscheide, desto gesicherter, desto vollständiger gestaltet sich der Erfolg. 2. **Das mechanische Herunterschieben** des verzogenen centralen Endes, ein Mittel, welches stets als erstes in Anwendung zu bringen ist und gar nie vergessen werden soll; dass es in einer Druckentspannung des betreffenden Muskelkörpers liege, wurde schon früher bemerkt. Auf dieses nie zu unterlassende Verfahren soll schon bei der vorausgeschickten künstlichen Anämisirung gedacht werden, falls sie durch elastischen Bindendruck bewerkstelligt wird; daher soll die Anämisirungsbinde stets so hoch geführt werden, dass sie die bezügliche Muskelinsertion übersteige.

Die Constrictionsbinde muss also in allen Fällen so hoch angelegt werden, dass der Gesammtmuskelkörper unter ihr, also ganz unbehindert bleibt. Das Vortreiben der verzogenen Sehne erfolgt entweder durch streichenden Druck, den man auf den Muskelkörper in centrifugaler Richtung ausübt (*Kölliker*) oder, nach *Bose*, durch stramme centrifugale Anlegung einer elastischen Binde. Sollte der Muskelkörper über die Beugeseite eines Gelenkes laufen und erst darüber hinaus seine Insertion finden, so wäre in der forcirten Beugung des betreffenden Gelenkes ein Hauptagens zur Entspannung des Muskels gegeben. Gelingt es auf eine oder die andere Art, das centrale durchschnittene Sehnenende in der Wunde sichtbar zu machen, so erfasst man es sofort mit einem spitzen Häkchen, zieht es vor und fixirt es provisorisch entweder durch Festhalten des Hakens, eventuell der Hakenpincette, legt eine Zugschlinge an, oder steckt quer durch die Sehne eine Nadel. Ist das Sehnenende nicht direct sichtbar, so muss man es in der Sehnenscheide aufsuchen. *Nicoladoni* empfiehlt hierzu die Benützung eines kleinen spitzen Häkchens, welches mit der Seitenfläche längs der inneren Sehnenscheidewand gleitend vorgeschoben wird, bis es dem Sehnenstumpfe begegnet. Damit dieser nun eingehakt und vorgezogen werden könne, ist es nothwendig, das Häkchen zwischen Sehnenscheide und Sehnenstumpf eine Strecke weit vorzuschieben, um es beim Zurückziehen in den Stumpf einzugraben. Mir ist es einmal gelungen, mit einer feinen gezähnten Ohrpincette den Stumpf aus dem Hohlrohre der Sehnenscheide herauszubefördern. Endlich empfiehlt *Madelung*, zur Auffindung eines weit verzogenen Sehnenstumpfes, denselben an seiner neuen Lagerstätte durch einen frischen Einschnitt blosszulegen, ihn dann durch den leeren Sehnenscheidencanal durch- und an der Verletzungsstelle wieder auszuziehen. Man kann durch diese Methode allerdings, im Falle etwa Hilfsbänder

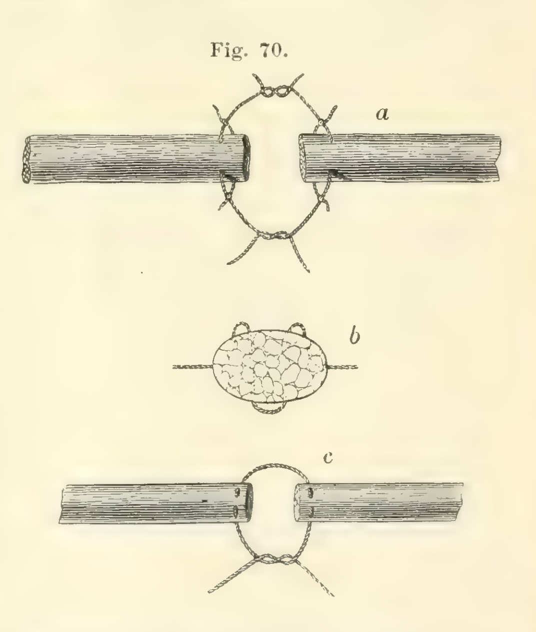
im Wege stünden, diese umgehen und jedenfalls die Sehnenscheide gerade in ihrem wichtigsten Bezirke schonen. Sollten diese Bemühungen erfolglos bleiben, dann müsste wohl zum ersterwähnten Verfahren, zur Sehnenscheidenspaltung geschritten werden. Man bediene sich seiner aber nur als Remedium anceps, wenn eben kein anderer Ausweg mehr zu Gebote steht.

Sind einmal beide Sehnenenden in der Wunde sichtbar, so sollen sie durch die Naht in dauernde gegenseitige Verbindung gebracht werden. Um die Verwachsung rasch und fest zu gestalten, wäre es, vom theoretischen Standpunkte gedacht, am zweckmässigsten: die Enden nicht in Apposition, sondern durch Uebereinanderschiebung in Juxtaposition zu bringen, weil dabei das besser ernährte und zur Verwachsung daher geeignetere peritendinöse Sehnengewebe in gegenseitige Berührung gebracht würde; allein dieses, von *Hüter* angegebene Verfahren hiesse die Sehne verkürzen; dadurch könnte aber die Spannung vermehrt und der Erfolg der Sutur möglicherweise in Frage gestellt werden. Man begnügt sich also meistens mit der einfachen Apposition, wobei die Durchschnittsflächen gegenseitig in Contact gebracht werden. Wie soll nun genäht und was für ein Materiale dazu gewählt werden?

Man kann entweder eine einfache Knopfnaht ausführen, welche der Länge nach, an zwei oder mehreren Stellen durch die ganze Dicke der Sehnenstümpfe durchgeführt wird, so dass die Fadenschlingen längs der Sehnenoberfläche laufen; die Nähte können parallel zu einander liegen oder sich wechselseitig kreuzen; es kann auch im Umkreise genäht werden, wobei die jeweiligen Fadenschlingen zur Hälfte innerhalb der Sehne zu liegen kommen, Im Allgemeinen muss vor der Anlegung zu vieler Nähte gewarnt werden, da mit ihnen zwar die momentane Sicherheit der Naht zunimmt, dafür aber auch die Ernährungsbedingungen der Sehnenstümpfe durch Gefässcompression leiden. Längsnähte, welche zur Faserung der Sehne parallel laufen, reissen wohl bei einiger Spannung am leichtesten aus, da sie ja nur in jenem Zellgewebe einen Halt finden, welches die Sehnenbündel umhüllt und verbindet. *Baum* empfahl daher, die Sehnenbündel einfach der Quere nach mit je einem Doppelfaden zu binden und die Fadenenden dann wechselseitig zu verknüpfen, derart, dass jeder Knoten je einem Seitenrande der Sehne entspricht. Diesem Rath gebe man nicht Folge, denn damit der Faden die Sehne sicher halte, muss er den Stumpf einschnüren, um nicht abzugleiten, und dies würde Inanitionsnecrose der eingeschnürten Stumpfenden herbeiführen, welche schon von Haus aus spärliche Gefässe besitzen. *Wölfler* hat in jüngster Zeit einige andere Nahtweisen erdacht, welche, obwohl dabei der Faden quer zur Sehnenrichtung eingelegt wird, dennoch den Nachtheil der *Baum*'schen Methode weniger theilen (Fig. 69). Von den beiden bildlich dargestellten Nahtmethoden scheint die mit *b* und *c* bezeichnete viel zweckentsprechender zu sein, was auch *Wölfler* zugibt; jedenfalls wäre gar die sub *a* dargestellte, einer queren Abschnürung vorzuziehen. Sind einmal die Suturfäden nach dieser oder jener Methode durch beide Sehnenstümpfe angelegt, wobei zu bemerken wäre, dass sie nicht knapp am Stumpfende, sondern wenigstens 5 *mm* davon entfernt durchzuführen sind, um ein Ausreissen zu verhüten — so muss vor dem Knüpfen nunmehr das periphere Ende dem centralen so viel als möglich

genähert werden. Ermöglicht wird dies durch eine hierzu passende passive Stellung der peripheren Ansatzstelle, also bei Beugesehnen durch starke Beugung, bei Strecksehnen durch Streckung. Dadurch werden die Stümpfe einander genähert, eventuell ganz aneinander gebracht und das Knüpfen der Nähte erleichtert. Diese passive Haltung darf von diesem Zeitpunkte ab, bis zur beendeten Heilung unter gar keiner Bedingung aufgegeben werden, da jede plötzliche Zunahme der Spannung ein Ausreissen der Nähte und der frischen Sehnenscheidenverklebungen zur Folge haben könnte. Bezüglich des Nähmateriales wäre gewiss ein resorbirbares jedem anderen vorzuziehen, allein man muss bedacht sein, dass es nicht allzu früh der Resorption anheimfalle, weil bei entfallendem Halt die frische Verklebung leicht der Spannung oder gar dem activen Muskelzuge zum Opfer fallen könnte. Wählt man Catgut, nehme man kein dünnes, bevorzuge eventuell fil de Florence. Einige geben der Seide den Vorzug, während *Notta* mit feinem Silberdraht nähen will. *König* erklärt letzteren für unbrauchbar, ja für schädlich, da er die Sehne leichter durchschneiden soll.

Fig. 70.



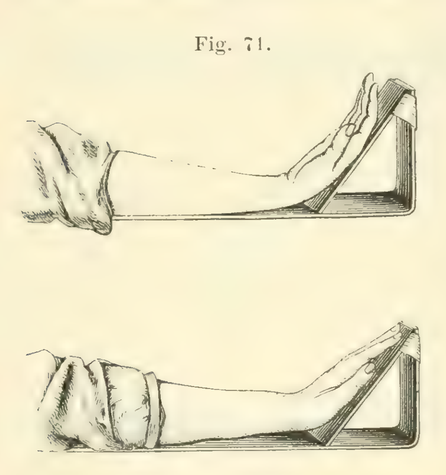
Ist die Naht beendet, so empfiehlt es sich, namentlich falls eine Längsspaltung des centralen Sehnenscheidenabschnittes vorgenommen worden wäre, den Schlitz vollends zu vernähen, ja sogar noch mit einer seitlichen Knopfnaht Sehnenscheide und Sehne zu vereinigen; darüber wird die Haut geschlossen in der Regel ohne Drainage. Was für eine Sehne allein Giltigkeit hat, ist auch bei mehrfachen Sehnendurchtrennungen genau zu beachten, nur ist dabei auch sehr darauf Rücksicht zu nehmen, dass man die Sehnenstümpfe nicht verwechsle und nicht dasjenige miteinander vereinige, was nicht zusammengehörig ist. Für derlei Fälle ist es dringend zu empfehlen, zunächst nur einfache Haltefäden durch die einzelnen Stümpfe zu führen und sich früher stets durch genaue Prüfung von ihrer richtigen Zusammengehörigkeit zu überzeugen, bevor man jedes einzelne Paar definitiv miteinander verknüpft. Gleich nach beendeter Sehnennaht entferne man die Constrictionsbinde und stille sorgsamst jede Blutung, bevor die Hautwunde zugenäht wird, denn Nachblutungen könnten den Erfolg beeinträchtigen. Strengste Einhaltung der Antisepsis ist selbstverständlich, ohne ihr ist namentlich bei dieser Operation kein Heil zu erwarten. Nach ganz beendetem Eingriffe, nach Anlegung des entsprechenden Schutzverbandes ist noch die weitere Aufgabe zu erfüllen, durch einen geeigneten Stützverband die passive, bisher

eingehaltene Gliedmassenstellung auch ferner unverrückt zu erhalten. Als Stützverband dient eine, jeweilig aus stärkerer Pappe geschnittene Schiene, wie sie Fig. 71 darstellt.

Hand und Vorderarm werden mit schmalen Binden darauf gesichert, das Ganze endlich bei gebeugtem Ellbogen in geeigneter Elevation gehalten. Erst nach ganz vollendeter Heilung, am besten erst in der dritten Woche, kann der Hand die normale Stellung allmälig wiedergegeben und die Functionirung reactivirt werden.

b) **Secundäre Sehnennaht**. Sie ist viel schwieriger auszuführen als die primäre, da der Muskel sich der einmal erfolgten Längenreduction kraft seines Tonus accommodirt hat und die einmal eingegangene, länger unterhaltene Verkürzung nur schwer wieder aufgibt. Andererseits hat wieder der centrale Sehnenstumpf gleich dem peripheren, in zurückgezogener Lage mit dem entsprechenden Abschnitte der Sehnenscheide organische Verbindungen eingegangen, und das intermediäre leere Scheidenrohr ist möglicherweise durch Verklebung und nachfolgende Verwachsung obliterirt. Dem operativen Acte stellen sich demnach bedeutende Hindernisse entgegen, welche den Erfolg entweder gänzlich vereiteln oder ihn nur theilweise erringen lassen. Dennoch ist es nicht nur gerechtfertigt, sondern vielmehr geboten, den letzten Versuch zu wagen, um die traurige Lage des Verletzten zu bessern; nur sei man stets vorsichtig mit der Prognose und verspreche a priori nicht zu viel. Das operative Verfahren gestaltet sich folgendermassen: nach vorgängiger Anämisirung und Anlegung der Constrictionsbinde durchtrennt man zunächst die Deckweichtheile in linearer Richtung und legt das periphere Sehnenende bloss, welches man sofort anfrischt bei möglichster Sparung des Sehnenmaterials. Hierauf wird das centrale Ende zu Tage gelegt und gleichfalls angefrischt. Man trennt seine Adhäsionen mit der Sehnenscheide, indem man es, nach *Madelung*, immer weiter vorzieht und dabei die jeweilig sich anspannenden Verwachsungsstränge vorsichtig trennt, bis die Sehne ganz beweglich geworden ist. Die Sehnenscheide selbst schone man und trenne sie nur im äussersten Nothfalle der Länge nach in möglichst geringer Ausdehnung durch. Ob das periphere Ende ebenso abzulösen sei, entscheidet der specielle Fall; etwas wird man es immerhin lösen müssen, schon wegen der leichteren Anlegung der Naht. Nun wird getrachtet, die beiden Stümpfe durch centrifugales Streichen, durch directen Zug, durch geeignete passive Stellung der Hand einander bis zum Contact zu nähern. Gelingt dieser, so legt man die Sehnennaht wie oben geschildert an; gelingt die Apposition nicht, so kann man: 1. die Sehnenstümpfe in genäherter Stellung theils

Fig. 71.



gegenseitig mittelst durchzogener Fäden, theils mit der Umgebung durch eine Matratzennaht befestigen. 2. *Tillaux* räth, das periphere Ende mit der intacten Nachbarsehne zu vernähen und es dadurch, wenn auch indirect, so doch in einem gewissen Grade wieder functionsfähig zu machen. 3. Man trachtet mittelst einer **Sehnenplastik** die Verbindung herzustellen. Sie besteht in der Transplantation eines mit dem Mutterboden in Verbindung belassenen Sehnenstreifens. Es wird hierzu vom centralen Sehnenstumpfe ein Längsstreifen abpräparirt, den man am unteren Ende mit ersterem in Verbindung lässt, jedoch um 180 Grade umklappt, so dass das freie, früher obere Streifenende auf den peripheren Sehnenstumpf zu liegen kommt, mit dem es nunmehr vernäht wird, natürlich derart, dass die Aussenflächen beider aneinander zu liegen kommen. Dieses Verfahren ist nicht sehr zu empfehlen, da in der Regel Necrose des transplantirten Stückes, wie begreiflich, eintritt. Auch verlangt die Operation eine bedeutende Entblössung des centralen Sehnenstumpfes, also eine weitgehende Spaltung der Sehnenscheide, eventuell auch der Haltebänder, sonach die Verwundung eine nicht unbedeutende und zudem in der Regel eine zwecklose ist. 4. *Gluck* hat einen 8 Centimeter langen Sehnendefect durch ein zusammengeflochtenes Catgutbündel ersetzt, welches offenbar nur eine Verwachsung der Sehnenenden mit ihrer Umgebung in genäherter Stellung vermittelte. 5. *Mollière* präparirt in der Wunde alle Reste der Sehnenscheide recht sorgfältig frei und formirt sie zu einem geschlossenen Cylinder, welcher naturgemäss die beiden Sehnenenden mittelbar miteinander verbindet. Diese Methode, welche *Mollière* **„Vaginoplastie"** nennt, ist äusserst rationell und dem *Gluck*'schen Verfahren stets vorzuziehen, wenn genügende Reste der Sehnenscheide vorhanden sind, denn es wird dadurch ein bleibender, die directe Verbindung beider Sehnenenden vermittelnder Bindegewebsstrang zu Stande gebracht. Als Curiosum mag noch erwähnt werden, dass *Löbker*, in dem freilich ganz verzweifelten Falle einer Verletzung sämmtlicher Beugesehnen und Nerven am untersten Ende des rechten Vorderarmes mit starker Diastase der ersteren, je ein der Grösse des Defectes entsprechendes Knochenstück aus beiden Vorderarmknochen subperiostal resecirte, um die Apposition und die Naht der Sehnen und Nerven zu ermöglichen.

Unter allen diesen Verfahren dünken mir, im Allgemeinen gesprochen, wohl nur die sub 1, 2 und 5 bezeichneten gerechtfertigt und empfehlenswerth. Gelingt die directe Sehnenvereinigung nicht, so begnüge man sich eben mit der indirecten und fixire getrost das centrale, möglichst genäherte Sehnenende, entweder mit dem peripheren, wie *Gluck* es gethan, oder mit der Sehnenscheide, eventuell auch mit der umgebenden Deckhaut durch Matratzennähte. Scheide und Haut dienen dann, wie *König* richtig bemerkt, als intermediäre Bindemassen, d. h. durch sie wird die Muskelthätigkeit auf das periphere Stück, so gut als eben möglich übertragen. Ob Transplantirungen fremder, Thieren entnommener Sehnenstücke als Defectersatz dienen könnten, ist noch eine Frage. Wahrscheinlich ist es wohl, dass sie, weil ganz ausser jeder Gefässverbindung gebracht, der Necrose verfallen würden, jedenfalls noch viel eher als dies bei der Autoplastik der Fall ist.

Bei sonst unheilbaren Muskellähmungen oder sonstigen Ausschaltungen sehr wichtiger Sehnen kann man auf künstlichem Wege die Sehnen gesunder, aber weniger bedeutender Nachbarmuskeln auf die ausgeschaltete Sehne einpflanzen, wodurch eine Thätigkeitsübertragung bewerkstelligt wird. So hat *Nicoladoni*, in einem Falle von Pes calcaneus mit Lähmung der hohen und tiefen Wadenmusculatur, beide Pereonalsehnen durch Implantation mit der unthätigen Achillessehne verbunden, und damit angeblich eine Besserung der Fussstellung und des Extremitätsgebrauches erzielt.

* * *

Zum Schlusse möge noch der sogenannten **schnellenden Finger** Erwähnung gezollt werden, ein Leiden, welches zumeist in dem Bestande einer circumscripten Sehnenverdickung, eines Sehnenknotens oder einer Sehnenscheidenduplicatur gelegen ist, welch letztere als Knötchen, durch jeweilige Einkeilung in den Sehnenschlitz des oberflächlichen Fingerbeugers eine temporäre Hemmung der Streckung, und durch das plötzliche Nachgeben eben die schnellende ruckähnliche Streckbewegung bedingt. Wenn Bäder, namentlich aber Massage nach längerer sorgfältiger Anwendung das Leiden nicht bessern und der Kranke positiv Abhilfe verlangt, so kann auch operativ eingeschritten werden. Das Verfahren besteht darin, dass man die Sehnenscheide an der betreffenden Fingerbeuge sammt der Deckhaut und den Hilfsbändern durchschneidet, hierauf die verdickte Sehnenpartie cum cultro glättet, eventuell den Sehnentheil, welcher den Knoten trägt, resecirt und sofort durch eine Sehnennaht die gesetzte Continuitätstrennung wieder behebt. *Rehn* empfiehlt diese operativen Eingriffe, *Leisrink* hat in einem Falle in der percutan gespaltenen Sehnenscheide eine knötchenartige Duplicatur der letzteren als causa morbi gefunden, das Knötchen exstirpirt und den Kranken dadurch vom lästigen Leiden befreit.

In allen jenen Fällen, wo man die Durchschneidung von Sehnen als Voract anderer Operationen vornimmt oder, wie eben besprochen, kleine **Sehnenresectionen** ausführt, ist es zur Erleichterung der folgenden Sehnennaht geboten: schon vor der Durchschneidung die Sehne centralwärts mit einem spitzen Haken zu fixiren, oder durch die Sehne eine Fadenschlinge einzuziehen, welche zunächst als Halteband, dann aber gleich als Nahtfaden dienen kann.

V.

Operationen an Sehnenscheiden. *a)* Es kommt hier zunächst jene nicht sehr häufige Form der **Synovitis papillaris** in Betracht, welche des Häufigsten in dem gemeinschaftlichen Scheidensacke der Handbeuger vorkommt, chronisch verläuft und sich als hydrops bursae flexorum zu erkennen gibt. Nebst dem Serum sind dabei im Scheidensacke noch mehr minder zahlreich, oft massenhaft, sogenannte Reiskernkörperchen — Corpora oryzoidea — vorhanden, theils gestielt

der Innenhaut aufsitzend, meistens aber frei im Serum schwimmend. Diese Körperchen behindern durch ihre Anwesenheit die Heilung des Leidens, indem sie zu stets erneuerter Exsudation Veranlassung geben, daher eine definitive Heilung nur in einer completen Entfernung dieser Fremdkörperchen beruhen kann. Die Operation besteht in der percutanen weiten Spaltung des hydropischen Sackes, Entleerung des Inhaltes, Exstirpation der Wucherungen, in antiseptischer Auswaschung des leeren Sackes, theilweiser Vereinigung der Wundränder mit Einschaltung von Drainröhren, endlich in der Anlegung eines Compressionsverbandes und Immobilisirung der Extremität auf einer geeigneten, festen, wohlgepolsterten Schiene. Künstliche Anämisirung ist dabei zu vermeiden und wohl auch entbehrlich, wenn man die Spaltung von aussen her praeparando ausführt und jedes blutende Gefässchen sofort fasst und früher unterbindet, bevor der Sehnenscheidensack geöffnet wird. Die Spaltung muss ausgiebig sein, damit man durch Aufklappen der Wundränder eine genaue Einsicht in die Höhle des Scheidensackes bekommen könne, um sesshafte gestielte Körperchen nicht zurückzulassen. Bei aseptischem Verlaufe ist keine spätere Functionsstörung der Hand zu befürchten. *König* fasst das Leiden als Localtuberculose auf. Grosse Schwierigkeiten bietet oft die **Tendovaginitis fungosa**, welche die sorgfältigste Exstirpation der Scheidenhaut bei Erhaltung der Sehnen erfordert und in der Regel die Durchtrennung der Haltebänder nöthig macht.

b) Eine recht schlimme Erkrankung, welche zu raschem Handeln auffordert, ist die **Tendosynovitis suppurata**, das Resultat septischer Infection, sei es nach Panaritien, sei es nach Verletzungen oder nach Operationen, denen der correcte antiseptische Charakter mangelte. Bei Sehnenscheidenvereiterungen obwaltet doppelte Gefahr: einmal steht eine Necrose der Sehne zu befürchten, ferner Senkungen des Eiters im Hohlrohre der Scheide. Beiden kann nur durch ausgiebige Spaltung der betreffenden Scheide begegnet werden. Die Spaltung muss so weit vom primären Erkrankungsherde hinaus vorgenommen werden, als überhaupt die Eitersenkung reicht, lieber weiter als zu wenig weit, da nur eine ganz freie, unbehinderte, dem Gesetze der Schwere Rechnung tragende Abflussmöglichkeit rationelle, genügende Abhilfe bringen kann. Stellen sich im Verlaufe der Spaltung Haltebänder in den Weg, so können diese geschont und hinter ihnen die Spaltung fortgesetzt werden: **discontinuirliche Trennung.** Obwalten keine localen Hindernisse, dann führt man die Trennung **continuirlich**, ohne Absätze aus. Sie wird mittelst Hohlsonde und Spitzbistouri, oder mit einem Kopfmesser, eventuell auch mit der Knieschere vollzogen. Bei vorhandener Sehnennecrose warte man die spontane Abstossung des necrotischen Theiles ab und halte den Schnitt offen, am besten durch Einlegen von Jodoformgaze, die man nur nach Bedarf, vielleicht einmal in acht Tagen und ohne Rücksicht auf einen Wechsel des jeweiligen Deckverbandes, zu erneuern braucht.

c) **Ueberbeine, Ganglia** kommen an Händen und Füssen, seltener am Knie vor. Die an den Händen, meistens am Handrücken vorkommenden, zumeist abgeschlossene, einen vitrinen Inhalt bergenden

Räume, sind Cysten. Ganglien können behoben werden: 1. Durch wiederholtes Drücken und Kneten, **Massage**. 2. Durch continuirlich wirkenden **Schwammdruck**. 3. Durch gewaltsames **Sprengen des Balges** durch Druck oder Schlag. 4. Durch **subcutane Incision**. Es dient hierzu eine gerade, gestielte Lanzennadel. Sie wird bei passiv entspannten Sehnen in einiger Entfernung vom Cystenbalge flach unter die Haut gebracht, mit oder ohne vorgängige Aufhebung einer Hautfalte, sodann im subcutanen Zellgewebe bis zur höchsten Wölbung der Cyste vorgeschoben, und nun bei gleichzeitiger passiver Anspannung der Sehnen so aufgestellt, dass Scheide und Spitze der Nadel in die Cystenwand eindringen und sie einschneiden. Nach Entfernung der Nadel drückt man den eröffneten Sack subcutan aus und vertheilt den entleerten Inhalt in das paratendinöse Gewebe und in den subcutanen Zellstoff, ihn dort der Resorption überlassend. 5. Durch **subcutane Discision**, von *Hüter* empfohlen, welche mit einem Tenotome ausgeführt wird. Man sticht dessen Spitze durch die Haut direct in die Höhle des Ganglion ein, presst hierauf durch Fingerdruck den Inhalt durch den feinen Stichcanal neben der Tenotomklinge aus und richtet dann deren Spitze gegen die Wand auf, die man oberflächlich einritzt. Nun wird das Tenotom entfernt, der blutige Inhaltsrest ausgequetscht und ein Wattedruckverband unter Beihilfe einer Lagerungsschiene angelegt. 6. Durch **percutane aseptische Incision**, id est durch Längsspaltung des Ganglion sammt der Deckhaut. Das Verfahren ähnelt einer Abscesseröffnung. Die Wunde wird nicht vernäht, sondern offen gelassen und aseptische secunda intentio angestrebt. Die letztgedachte Methode wurde durch die Erfahrung bestimmt, dass den anderen Verfahren sehr leicht und gerne, oft sogar mehrmals sich wiederholende Recidiven zu folgen pflegen. Meiner eigenen Erfahrung nach lassen sich diese vermeiden, wenn man vom dritten Tage nach gepflogener Entleerung ab, sobald die kleine Stichwunde der Haut verheilt ist, mit einer kräftigen local ausgeführten Massage beginnt und diese täglich durch 2 bis 3 Wochen fortsetzt. Gelingt die Entleerung des Cystensackes ohne instrumentelle Trennung, so kann die Massage sofort und ohne Verzug in Angriff genommen werden. 7. Als sicherstes Verfahren gilt die **Exstirpation** der Cyste.

III. Capitel.

Operationen an arteriellen und venösen Gefässen und an Blutgefässgeschwülsten.

I.

Blutentleerung. Je nachdem die Blutentleerung eine allgemeine oder eine locale Depletion und dadurch eine Herabsetzung des Blutdruckes bezweckt, wird sie entweder an Ort und Stelle der bestehenden Hyperämie vorgenommen, indem man auf künstliche Weise eine parenchymatöse Blutung hervorruft, oder das Blut wird an einer geeigneten Körperregion durch temporäre Eröffnung einer Blut-

ader entnommen; die in früherer Zeit zu gleichen Zwecken hie und da geübte temporäre Eröffnung einer Pulsader (**Arteriotomie**) ist heutzutage wohl als nicht mehr gebräuchlich zu erachten. Die kunstgerechte Eröffnung einer Vene behufs Blutentleerung nennt man **Plebotomie** — Aderlass. Diese selten ausgeführte Operation verfolgt wohl nicht immer therapeutische Zwecke, sondern wurde auch an gesunden kräftigen Individuen ausgeführt, welche die Opferwilligkeit besassen einen Theil ihres eigenen Blutes zu entleihen, um damit fremden blutbedürftigen Mitmenschen eine eventuelle Lebensrettung zu ermöglichen. Als therapeutisches Agens spielte der Aderlass einstens eine bedeutende Rolle, heutzutage sind die **Indicationen** äusserst beschränkte und die Operation ist eine rara avis geworden. Bei Schlaganfällen sehr plethorischer Subjecte, bei asphyktischen Zuständen nach Einathmung irrespirabler Gasarten, namentlich Kohlenoxyd, wird manchmal zur Ader gelassen. Von einem Aderlasse am Fusse oder am Halse spricht man nicht mehr, die einzige hierzu noch übliche Körperstelle ist die Ellbogenbeuge.

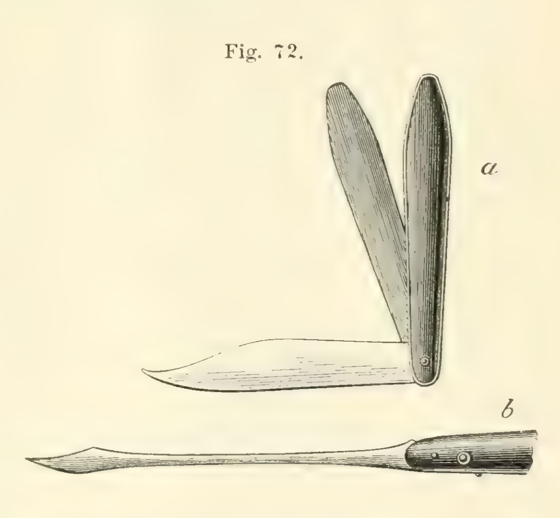
Der **Aderlass in der Ellbogenbeuge** besteht in der temporären Eröffnung einer der dortselbst verlaufenden subcutanen Venen; welcher, bliebe sich wohl so ziemlich gleich, wenn nicht die am meisten turgescirende den absoluten Vorzug erhielte. Das anatomische Verhalten der präfascialen Venen ist ein variables. Constant bleiben die vena cephalica und die basilica. Erstere läuft am Radialrande des Vorderarmes, legt sich, in der Ellenbeuge angelangt, an die Aussenseite der Bicepssehne, geht dann längs dem sulcus bicipitalis externus, später entlang dem Innenrande des musculus deltoides am Oberarm hinauf und mündet schliesslich unter dem Schlüsselbeine, meistens im trigonum Mohrenheimi durch die Fascien tretend, in die vena subclavia. Die vena basilica kommt vom Ulnarrande herauf, liegt in der Ellbogenbeuge an der Innenseite der Bicepssehne, läuft dann im sulcus bicipitalis internus bis etwas oberhalb der Mitte des Oberarmes, allwo angelangt sie durch die fascia brachialis in die Tiefe geht, um in die vena brachialis einzumünden; seltener vereinigt sie sich entsprechend der Deltoidesinsertion mit der vena cephalica zu einem Stamme. Die dritte im Bunde ist die vena mediana, welche zwischen beiden eben beschriebenen längs der Mittellinie des Vorderarmes sich emporrankt und gegen die Ellenbeuge zu sich dichotomisch in zwei Aeste theilt: einem dünnen äusseren, der zur cephalica tritt, und einem stärker calibrirten inneren, welcher, in schräger Richtung die Ellbogenbeuge kreuzend, in die basilica mündet. Die zwei dichotomisch abgehenden Zweige der vena mediana haben zusammen die Form eines V, der äussere Schenkel wird vena mediano-cephalica, der innere vena mediano-basilica genannt. Häufig genug fehlt die vena mediana oder, besser gesagt, sie wird durch unregelmässige Verästelungen ersetzt, welche entsprechend der Mittellinie des Vorderarmes emporranken, cephalica und basilica anastomosirend. Dann fehlt auch die V-Figur, es fehlen die zwei benannten Aeste der mediana und werden durch eine schrägziehende Venenverbindung ersetzt, welche vena cephalico-basilica heisst. Ob nun eine mediano-basilica oder eine cephalico-basilica jeweilig vorhanden, stetig findet man, dass erstere oder

letztere während ihres schrägen Verlaufes durch die plica cubiti an der Innenseite der tendo bicipitis einen senkrechten kurzen Verbindungsast zur subfascialen vena cubitalis abschickt. Dieser ist die Ursache, weshalb bei künstlich erzeugter Blutstauung zunächst und am stärksten die mediano-basilica oder die cephalico-basilica zur Turgescenz gebracht werden, und zwar vorzugsweise in nächster Nähe des Communicationsastes. Deswegen wird auch der Aderlass zumeist an jener subcutanen Vene vorgenommen, welche in der plica cubiti am Innenrande der Bicepssehne verläuft, da die Operation um so leichter und sicherer gelingt, je geschwellter und je stärker calibrirt die jeweilige Vene ist. Gerade dieser Platz ist aber anatomisch unangenehmer als irgend ein anderer, denn längs dem Innenrande der Bicepssehne lagert subfascial auch der Stamm der arteria cubitalis, begleitet von ihren beiden Satelliten, den Cubitalvenen, während der nervus medianus mehr nach innen, dem epicondylus internus zu, seinen Weg nimmt. Die zur Phlebotomie am besten geeignete Vene kreuzt aber die Arterie in schräger Richtung, und gerade am Kreuzungspunkte turgescirt sie zumeist wegen ihrer directen Anastomose mit den Cubitalvenen. Sie ist hier von der Arterie nur durch die fascia cubitalis und den lacertus fibrosus bicipitis geschieden. Die Anatomen behaupten, dass bei anomaler, hoher Theilung der arteria brachialis, einer von den Aesten, meistens die radialis, ganz oberflächlich neben der vena mediano-basilica, beziehungsweise ihrem Vertreter verlaufen könne. Auch ist nicht zu vergessen, dass oberflächliche Aeste des nervus cutaneus medius die fragliche Vene kreuzen, manchmal unter, oftmals auch über sie verlaufend. Trotz alledem sind die Gefahren nicht so sehr gross, als sie vielleicht a priori erscheinen, vorausgesetzt, dass correct und regelrecht operirt wird. Immerhin untersuche man stets genau das Operationsfeld; eine anomal verlaufende Arterie müsste sich wohl durch ihre oberflächliche Pulsation leicht bemerkbar machen.

Die Vorbereitungen zur Phlebotomie bestehen, die Einhaltung prophylaktischer Antisepsis als selbstverständlich vorausgesetzt, in der Hervorrufung einer möglichst prononcirten venösen Stauung der betreffenden Extremität. Ob die rechte oder die linke zu wählen sei, bleibt sich im Wesen gleich, man nimmt, wenn die Wahl frei steht, jene Ellbogenbeuge, an welcher das subcutane Adergeflecht am deutlichsten sichtbar ist; da indes kräftiger entwickelte Arme auch prononcirtere Venen besitzen und bei rechtshändigen Individuen der rechte Arm meistens etwas entwickelter zu sein pflegt als der linke, so wählt man meistens auch jenen. Die venöse Blutstauung wird durch eine circuläre Constriction des Oberarmes in seiner Mitte erzielt. Zweckmässig ist es, wenn man früher die Extremität durch einige Zeit senkrecht nach abwärts hängen lässt; auch das Eintauchen des Armes in ganz warmes Wasser dient zur Steigerung der Blutfülle und macht nebstbei die Haut weicher. Da die Constriction, wie schon früher betont, nur den Rückfluss, nie aber den arteriellen Zufluss des Blutes hemmen soll, wird man elastische Binden meiden und sich der sogenannten **Aderlassbinde** bedienen. Man begreift darunter eine aus Baumwollzeug gewirkte, halbmeterlange, zwei querfingerbreite Stoff-

binde. Sie wird mit ihrer Mitte quer an den Oberarm gelegt und stramm herumgeführt, die Enden gekreuzt, wieder nach vorne zu gezogen und daselbst mit Knoten und Schleife gesichert. Nun überzeugt man sich vor Allem, dass die Constriction nicht zu stark ist: der Radialpuls muss deutlich fühlbar bleiben. Turgesciren die Venen nicht nach Wunsch, so kann man sich behelfen: entweder durch strammere Anlegung der Binde oder dadurch, dass man active Muskelbewegungen ausführen lässt, durch Anspannung des biceps, namentlich aber durch Greifbewegungen der Hand. Hierdurch werden die subfascialen Venen unter stärkeren Druck versetzt und ihr Blut in die extrafascialen Bahnen getrieben, die sich demnach stärker füllen. Der Operateur stellt sich derart zum Operationsfelde, dass die jeweilig zu eröffnende Ader seiner operirenden Hand zunächst liege; demnach beim Aderlassen am rechten Arme an die Aussenseite, beim linken an dessen Innenseite.

Fig. 72.



Der Kranke liegt oder sitzt, sein Vorderarm wird in volle Supinationsstellung versetzt und mit dem Ellbogen auf eine feste unnachgiebige Unterlage in horizontaler Lage gestützt, während ein Gehilfe ihn in dieser Stellung fixirt, indem er den Vorder- und gleichzeitig auch den Oberarm der mässig gestreckten Extremität mit je einer Hand festhält. Der Operirende bedarf seiner beiden Hände; die linke umgreift den Vorderarm nahe der Ellenbeuge und fixirt mit dem Daumen oder mit dem Zeigefinger die leicht verschiebbare Vene und mit ihr die noch leichter verschiebbare Haut knapp unterhalb der Stelle, wo erstere eröffnet werden soll. Es ist nämlich von absoluter Nothwendigkeit, dass Haut- und Venenwunde ihren Parallelismus einhalten und selbst beim Aufgeben der Fixation nicht verlassen, da sonst der freie Ausfluss des Blutes gestört würde. Es empfiehlt sich diesbehufs, wenn der Arm einmal vom Gehilfen sicher gehalten wird, den Zeigefinger rasch auf jene Stelle zu legen, welche fixirt werden soll; alles unnöthige Hin- und Hertasten und Probiren verschiebt die Haut und gilt als Fehler. Unmittelbar nach bewerkstelligter Fixirung wird die Ader percutan geöffnet, nie parallel zu ihrer Achse, sondern stets schräge zu dieser. Es ist nämlich zum unbehinderten Austritte des Blutes nothwendig, dass die Wunde hinreichend klaffe und diesem Postulate wird beim Schrägschnitt der Haut und der Vene am besten entsprochen.

Die gleichzeitige Durchtrennung der Haut und der oberen Venenwand wird mit einem spitzen und scharfschneidigen, lanzenförmig gestalteten Instrumente vorgenommen; entweder mit der **Aderlasslanzette**,

oder mit dem **Phlebotom** von *Lorinser* (Fig. 72). Eine scharfgeschliffene sicher und rasch stechende Spitze ist bei jedem Aderlassinstrumente unumgänglich nothwendig, da aber die Spitze um so ausgesprochener ist, je steiler die Schneidekanten zu ihr sich vereinigen, so resultirt daraus eo ipso, dass schmale Klingen viel zweckentsprechender sind als breite. Am praktischesten ist daher die italienische oder schlangenzungenförmige Lanzette, als die schmälste und daher spitzeste; in zweiter Reihe kommt die englische oder haferkornförmige, in dritter die breiteste, deutsche oder gerstenkornförmige. *Lorinser's* Phlebotom nähert sich in Betreff der Spitze der italienischen Lanzette und hat dank seinem schmalen Stiele und der Art seiner Führung den Vortheil, das Operationsfeld dem Auge weniger zu verdecken. Die Haltung der Lanzette ist folgende: Man stellt die Klinge rechtwinkelig zu den Hülsenblättern, fasst mit Daumen und Zeigefinger bei steiler Handhaltung die Klinge, 1 Centimeter oberhalb der Spitze, fixirt die Hand mit dem gestreckt zu haltenden kleinen Finger, den man sicher auf die Haut des Vorderarmes stützt und dringt nun rasch mit der Lanzettenspitze senkrecht durch die Haut und durch die obere Venenwand in das Lumen der Ader ein. Ein Tropfen Blut, der neben der Schneide entquillt, gibt davon Kunde; nun senkt man sofort die Hand, stellt die Spitze mehr parallel zur Venenachse, schiebt sie etwas vor und verlängert die Stichwunde, indem man die vorgeschobene Spitze an die Venendecke stemmt und diese sammt der Deckhaut von innen aus durchschneidet. Das Phlebotom, dessen Griff in einer Flucht zur Klinge gestellt ist, hält man gleich einer Schreibfeder zunächst in steiler, sodann in flacher Handstellung. Die Länge des Schnittes richtet sich nach dem Umfange des Gefässes; im Allgemeinen lässt sich sagen: der Schnitt sei so gross, dass der Ausfluss des Blutes leicht und in vollem Strahle erfolge, etwa $^1/_2$ Centimeter lang. Unmittelbar nach ausgeführtem Schnitt entfernt man den fixirenden Zeigefinger. Das Fliessen des Blutes, welches im Strahle zu erfolgen hat, mag durch active Greifbewegungen der Hand befördert werden. Das ausfliessende Blut wird in einem Messglase aufgefangen, damit man stets eine Controle über die jeweilig entleerte Menge habe. Phlebotomirt man zu Transfusionszwecken, so muss es in einem erwärmten Gefässe aufgefangen werden. Die Menge des zu entleerenden Blutes richtet sich je nach dem Zwecke. Aderlässe bis zur Ohnmacht, wie sie noch vor wenigen Decennien im Süden Europas gebräuchlich waren, sind glücklicherweise nicht mehr an der Tagesordnung; 400 Gramm sei das Maximum. Ist die genügende Menge entleert, so wird zunächst die Constrictionsbinde gelüftet, sodann der Finger auf die Wunde gelegt und der Arm elevirt. Die Blutung steht schon nach wenigen Augenblicken. Nun wird die Haut der Umgebung gereinigt, etwas Jodoformgaze auf die Wunde gelegt, darüber kommt ein kleiner Ballen trockener Watte und das Ganze wird bei rechtwinkeliger Armbeugung durch einige Bindentouren fixirt. Bei bewusstlosen, unruhigen Kranken kann der Arm noch auf eine Winkelschiene befestigt werden. Man vermeide sorgfältig jeden stärkeren centralen Bindendruck, um nicht Stauungen und Nachblutungen hervorzurufen. Mit dem Schnäpper schlägt man gegenwärtig keine Ader mehr; er gehört der Vergangenheit an.

Zu den möglichen **üblen Ereignissen** bei der Vornahme eines Aderlasses zählen: *a)* Das **Verfehlen der Vene** beim Einstiche, sei es, dass er zu seicht geführt, sei es, dass neben der Vene eingestochen wurde. Dieses Vorkommniss kann stattfinden, wenn der Operateur allzu zaghaft vorgeht, oder der panniculus adiposus plicae cubiti etwas reichlich entwickelt ist und die Blutader deshalb nicht ganz deutlich sichtbar gemacht werden konnte. In derlei Fällen soll man sich damit helfen, dass man durch einen kleinen Einschnitt die Vene früher blosslegt und sie dann erst eröffnet. Bei strenger Antisepsis ist ein solch circumscriptes Entblössen der Vene keineswegs bedenklich. *b)* Ein **spärliches Entsickern** des Blutes, statt einem Entquellen in vollem Strahle kann eintreten: entweder, wenn die Vene nur angestochen und nicht angeschnitten worden ist, oder wenn der Parallelismus zwischen Haut und Venenwunde in Folge nachträglicher Verschiebung der ersteren aufhört. Bei zu klein angelegter Venenwunde wird schon a priori das Blut nur entsickern, bei Störung des Parallelismus der anfänglich volle Strahl plötzlich aufhören. Im ersteren Falle muss mit der Lanzette neuerlich eingegangen oder die Vene an frischer Stelle geöffnet werden, im letzteren soll durch künstliche Verschiebung der Haut der Parallelismus der Wunden wieder hergestellt und dann auch bis zu Ende erhalten werden. Gelänge dies nicht, begänne die Bildung eines Hämatom, so müsste die Operation an der betreffenden Extremität sofort unterbrochen und an der zweiten der Aderlass vorgenommen werden. Das Hämatom müsste nach Thunlichkeit durch Massiren entleert und der Arm in Elevationsstellung gebracht werden, worauf ein elastischer Druckverband anzulegen wäre, bei Vermeidung centralen Bindendruckes. *c)* Ein **plötzliches Aufhören des Blutausflusses** kann bedingt sein: durch eine Ohnmacht in Folge der psychischen Erregung, durch eine Lockerung der Constrictionsbinde, durch das Verlegtwerden der Hautwunde in Folge Vorquellen eines Fettläppchens. Eine Ohnmacht durch Uebermass des Blutverlustes ist gegenwärtig kaum annehmbar. Wie man sich zu helfen habe, bedarf wohl keiner Erörterung. In Anbetracht einer möglichen Ohnmacht darf nur in halbliegender Stellung zur Ader gelassen werden. *d)* Die gleichzeitige **Mitverletzung der Cubitalarterie**, respective, bei hoher Theilung, der oberflächlich verlaufenden radialis ergibt sich: einmal aus der helleren Blutfarbe, andererseits aus dem stossweisen, mit dem Pulse synchronischen Ausströmen des Blutes. In früherer Zeit, als noch mit dem Schnäpper zur Ader geschlagen wurde, kam dieser Unfall manchmal vor und wurde dadurch hervorgerufen, dass dessen Fliete zu tief eindrang und dabei beide Venenwandungen, Fascie, lacertus fibrosus und Arterienwand in Einem durchschnitt. Bei Benützung der Lanzette ist ein so sehr tiefes Eindringen kaum annehmbar, höchstens könnte die eventuell knapp an der Vene verlaufende präfasciale radialis beim Ausschneiden seitlich angeritzt werden. Sollte sich ein solcher Unfall ereignen, so bliebe nichts übrig, als die Arterie durch einen Schnitt zu entblössen, sie central und peripher von der Verletzungszelle isolirt zu unterbinden und in der Mitte zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden. Eine Spontanheilung, etwa nach längerem localen Druckverbande, ist kaum zu erhoffen und die Bildung eines Aneurisma

arterioso-venosum fast mit Sicherheit zu erwarten; *e)* **Phlebitis der Vene** würde eine septische Infection voraussetzen und eine unverantwortliche, sträfliche Nachlässigkeit des Operateurs bekunden. Sie dürfte wohl als das übelste aller Ereignisse aufzufassen sein, da sie direct das Leben des Kranken bedroht. *f)* **Locale Nervenerscheinungen,** entweder als taubes Gefühl in der Hand unmittelbar nach der Operation oder als Neuralgie in späterer Zeit, sind die Folgen einer Mitverletzung der feinen Aeste des nervus cutaneus medius, beziehungsweise einer Narbenfixirung derselben. Die Mitdurchschneidung dieser Nervenfäden kann nur dann vorkommen, wenn diese, statt unterhalb, oberhalb der phlebotomirten Ader verlaufen. Dies früher zu erkennen, ist absolut unmöglich.

Die **parenchymatöse**, auch capillare Blutentziehung bezweckt eine Hebung localer Blutstase, theils durch Depletion der betreffenden Gefässe, hauptsächlich jedoch, wie *Genzmer* bewiesen, durch Bethätigung des arteriellen Kreislaufes. Derlei Blutentziehungen werden erzielt durch locale Gewebstrennung mittelst kleiner Schnitte, **Scarificationen.** Wäre die spontan sich einstellende Blutung, welche durch locale Application der Wärme, eventuell auch durch centralen, mässigen Druck immerhin gesteigert werden kann, nicht ausreichend, so hilft man durch Pump- oder Saugkraft nach. Letztere wird zu Stande gebracht durch Luftverdünnung, entweder mit Zuhilfenahme von luftverdünnenden Apparaten oder durch blutsaugende Thiere — **Blutegel.** Bei Scarificationen im Inneren der Mundhöhle kann Patient das Saugen selbst ausführen. Die Blutentziehung durch Scarificationen mit nachträglicher instrumenteller Saugwirkung wird ausgeführt durch die Procedur des **Schröpfens,** oder durch eigene Pumpmaschinen, auch **künstliche Blutegel** genannt. Zum Schröpfen bedarf man der **Schröpfgläser** und des **Schröpfstockes;** erstere als Sauger, letzteren als Scarificator. Das Verfahren ist folgendes: jedes Schröpfglas, welches seiner runden Form wegen einem Vogelhauswasserbehälter ähnlich sieht, wird zunächst luftverdünnt gemacht. Hierzu dient ein in Spiritus getauchtes brennendes Schwammstückchen, welches man für einige Secunden in die Lichtung des Glases hält. Das so zubereitete Glas wird nun mit seiner Mündung möglichst rasch auf die früher wohlgereinigte Haut gelegt; der äussere Luftdruck hält es an Ort und Stelle fest und bedingt zunächst eine Hyperämie und locale Anschwellung des unter Saugwirkung gebrachten Hautbezirkes. Man belässt nun das Saugglas einige Minuten an Ort und Stelle, worauf es entfernt wird, indem man eine Seite des Glasrandes lüftet. Die Hautpartie welche vom Glase bedeckt war, erscheint erhaben, geröthet, geschwellt. In früherer Zeit begnügte man sich oft damit und nannte das Verfahren **trockenes Schröpfen;** es galt als derivatorisches Mittel, als Ersatz für Blasenpflaster. Zum Unterschiede davon bezeichnete man das zu Blutentziehungen verwendete, **blutiges Schröpfen.** Hiefür muss jede, geschwellt und blutreich gemachte Stelle nach Abnahme des Schröpfglases scarificirt werden und dies besorgt der Schröpfstock, ein viereckiges Messinggehäuse, welches 12 bis 16 verborgene Messerklingen oder Flieten beherbergt, die durch Federdruck aus dem Gehäuse durch entsprechende Spalten momentan hervorgeschnellt und gleich wieder zurückgezogen werden. Die obere

Platte des Gehäuses lässt sich durch Schraubenwirkung höher oder tiefer stellen, wodurch die jeweilige Länge der vorspringenden Klingenabschnitte und sonach auch die Tiefe der Schnitte beliebig geregelt werden kann. Ein Hahn spannt alle Klingen zugleich an, ein Drücker entladet sie gleich einem Gewehre. Man legt das gespannte Gehäuse flach auf die emporgewölbte Hautstelle, drückt dann los und im selben Augenblicke sind ebensoviele Einschnitte beigebracht, als die Flietenanzahl betrug. Der Hahn wird nunmehr wieder gespannt, der Schröpfstock um 180 Grad im Sinne seiner horizontalen Achse gedreht, am gleichen Orte wieder aufgesetzt und nochmals losgedrückt, wodurch die früheren Längsschnitte in Kreuzschnitte umgewandelt werden. Nun wird der Stelle sofort wieder das inzwischen luftverdünnte Schröpfglas aufgestellt; die Blutung beginnt und geht langsam so lange vor sich, als die Saugwirkung anhält, d. h. bis der innere Luftdruck im Glase dem äusseren gleich geworden ist; dann fällt das mit halb coagulirten Blute zum Theile gefüllte Glas von der Hautoberfläche ab, die Operation hat ein Ende. Die jeweilig entleerte Blutmenge ist stets proportional der Grösse und Anzahl der Schröpfgläser und dem Grade der Luftverdünnung in jedem einzelnen. *Blatin* hat Schröpfköpfe aus Kautschuk empfohlen, deren Basalöffnung durch einen Metallring gestützt wird. Man stellt sie zusammengedrückt auf die Haut und lässt dann den Ballen aus, der sich bei Nachlass des Druckes kraft seiner Elasticität sofort wieder ausdehnt und im Innern einen luftverdünnten Raum hervorruft. Sie haben demnach grosse Aehnlichkeit mit den sogenannten Milchsaugern. *Capron* hat unter Verwendung doppelter Kautschukballons einen saugenden Schröpfstock erdacht. Künstliche Blutegel sind kleine cylindrische Pumpen, deren Stempel an seiner unteren Fläche mehrere spitze Klingen oder Flieten trägt, welche, in Bewegung gesetzt, den Körpertheil oberflächlich mehrfach verwunden. Beim Emporziehen des Stempels bildet sich ein luftverdünnter Raum im Cylinder, der dann saugend wirkt. *Sarlandière* und *Heurteloup* haben derlei Apparate ersonnen und Bdellometer getauft. Künstliche und natürliche Blutegel sind gegenwärtig wenig mehr in Gebrauch.

Scarificationen werden mit Lanzetten oder spitzen Bistouris ausgeführt, die man bis zur erforderlichen Tiefe einsticht. Ganz kleine Stiche oder Ritzer, mehrfach auf umschriebenem Boden ausgeführt nennt man **Stichelungen**. Sie bezwecken weniger eine Blutentleerung als vielmehr eine nachherige Obliteration der getrennten Gefässchen und finden häufige Anwendung in der Dermatologie zur Zerstörung ausgedehnter Hautgefässe, bei Acne rosacea, Lupus erythematosus etc. Scarificationen werden aber auch geübt zur Entleerung ödematöser Flüssigkeit bei starker Spannung der Hautdecken, namentlich an den Beinen bei Hydrops. *Southey* empfiehlt dafür als Ersatz des Messers mehrfache Punctionen mit einem Explorativtroisquart unter zeitlicher Belassung der Canüle, *Straub* eine Methode, die er als **Trichterdrainage** bezeichnet. Das Instrument stellt einen kleinen, 5 Centimeter im Durchmesser haltenden gläsernen Trichter dar, an dem ein $1\frac{1}{2}$ Meter langer Gummischlauch angebracht wird. Nach gepflogener Reinigung und Desinfection der Haut werden zunächst mit dem Bistouri ein oder mehrere Einstiche durch die ganze Dicke der cutis gemacht

und der so wund gemachten Stelle, der Trichter, welcher früher sammt dem Schlauche mit Carbolwasser gefüllt wurde, in umgestürzter Lage aufgesetzt, während das Ende des Gummischlauches zugehalten wird. Während man nun den Trichter fest andrückt, lässt man das Ende des Schlauches los und sofort beginnt eine Heberaspiration, welche saugend auf das ödematöse Zellgewebe wirkt und das Serum recht energisch entleert. Bei diesem Verfahren, das natürlich an mehreren Stellen zugleich zur Anwendung kommen kann, ist die Asepsis gesichert.

II.

Kochsalzinfusion. Die rasche Einfuhr grösserer Mengen physiologischer Kochsalzlösung in den menschlichen Organismus hat die früher gebräuchliche künstliche Einfuhr defibrinirten oder ganzen Blutes zur Bekämpfung drohenden Verblutungstodes vollends substituirt. Abgesehen von den Schwierigkeiten, zu rechter Zeit entsprechende Blutquanten von opferwilligen gesunden Individuen entlehnen zu können, abgesehen von den Gefahren, welche dabei Blutspender sowohl als Blutempfänger eventuell bedrohten, hat die Erkenntniss zum Verlassen der Bluttransfusion bewogen, dass fremde Blutkörperchen, und um diese handelte es sich ja zunächst, auf fremden Boden sich nicht erhalten, sondern zugrunde gehen und allmälig durch die Nieren wieder ausgeschieden werden; weiters die Erkenntniss, dass die Gefahr plötzlich eintretender Blutleere in dem Versagen der Herzpumpe liege in Folge mangelhafter Blutzufuhr, gleichwie auch jedes andere Pumpwerk versagt, sobald es nicht durch genügende Wasserquanten gespeist wird. Es handelt sich also zunächst darum, die Flüssigkeitsmenge im Gefässsysteme zu vermehren, um den Gefässdruck zu erhöhen und die Herzaction in Thätigkeit zu erhalten; der Ersatz für verlorenes Blut muss allmälig vom Organismus selbst gebracht werden. Die Thatsache, dass überschüssiges Wasser aus dem Kreislaufe bald wieder ausgeschieden wird, macht es erforderlich, erstens nicht kleine, sondern grosse Mengen Kochsalzlösung auf einmal einzuführen und ferner nach Bedarf die Einführungen zu wiederholen. Es gibt zwei Wege physiologische Kochsalzlösung in den Kreislauf zu bringen, und zwar: durch die Venen und durch die Lymphbahnen. Ersterer ist wohl der directere Weg, man benennt das Verfahren **Veneninfusion**, letzteren bezeichnet man als **hypodermatische Infusion**, oder nach *Cantani* als **Hypodermoclysma**. Zur Veneninfusion muss zunächst eine Vene blossgelegt, eröffnet und in dieselbe, und zwar in centripetaler Richtung, eine Glascanüle eingebunden werden, als Vermittlerin des Eingusses. Meistens wird hierzu eine Vene der Armbeuge gewählt. Bei acuter Anämie sind bekanntlich die Venen collabirt und demnach schwer sichtbar, es muss daher getrachtet werden, sie so weit in Sicht zu bringen, als es nur immer möglich ist. Man lässt hiefür den zu benützenden Arm einige Zeit senkrecht am Bettrande herunterhängen und legt hierauf am Oberarme oberhalb der Ellbogenbeuge eine Constrictionsbinde in jener Weise an, wie sie gelegentlich des Aderlasses beschrieben wurde. Wird die Vene sichtbar, dann ist deren Blosslegung wohl nicht besonders schwer, sonst führt eine sorgsame Präparation der Stelle, wo

die Ader ja liegen muss, zum Ziele. Die Blosslegung der Vene besteht in der Durchtrennung der Haut und in der Isolirung des Gefässes. Ersteres geschieht aus freier Hand mit dem Scalpelle oder es kann bei dünner, schlaffer Haut diese auch in eine Falte erhoben und durchschnitten werden. Es ist zweckmässig, den Schnitt nicht allzu kurz zu machen und dessen Richtung schräg zum Gefässverlaufe zu stellen. Unter Abziehung der Hautränder isolirt man das Gefäss stumpf mit der Hohlsonde in einer Strecke von etwa 1 Centimeter Länge und führt unterhalb desselben zwei Fäden durch. Die beiden Fäden stellt man parallel zu und so weit voneinander, als der eben isolirte Theil des Gefässes es erlaubt. Der central gelegene Faden dient zur Fixirung der einzuführenden Glasscanüle, der periphere zum Abschlusse der Vene während der Dauer der Infusion. Die Gefässwand wird mittelst einer Schere eröffnet, indem man mit den Scherenspitzen die obere Venenwand einschneidet, am besten in etwas schräger Richtung, so dass ein kleiner V-förmiger Lappen resultirt; durch die gemachte Oeffnung wird die Canüle eingeschoben und die Venenwand an die Canülenwand mit dem entsprechenden Faden festgebunden. Nun wird die inzwischen vorbereitete, auf Blutwärme temperirte Kochsalzlösung in einen gläsernen Irrigator gefüllt, dessen Ausführungsschlauch nach Entfernung der Luft mit der Canüle in Verbindung gebracht wird. Bevor man Schlauch und Canüle verbindet, empfiehlt es sich, einige Tropfen Blut aus der Canüle regurgitiren zu lassen, damit alle Luft ausgetrieben werde. Die Menge des zu infundirenden Wassers betrage bei Erwachsenen mindestens 1 Liter; *Raw* hat in einer Sitzung auch 2, ja sogar $3^1/_2$ Liter infundirt, doch muss die Einfuhr, welche ja in centripetaler Richtung erfolgt, langsam vorgenommen werden, nicht mehr als etwa 7 bis 10 Centimeter in der Secunde. Nach Beendigung der Infusion werden beide Fäden und die Canüle entfernt, der Arm erhoben, die Hautwunde vernäht und ein leichter Compressivverband wie nach dem Aderlass angelegt. Eine definitive Unterbindung der benützten Vene mit Excision der eröffneten Partie ist zum mindesten überflüssig.

Zur hypodermatischen Infusion benützt man Körperregionen, welche lockerzelligen subcutanen Fettstoff in grösserem Umfange besitzen. Es handelt sich darum, dass dieses dem Eindringen des Kochsalzwassers wenig Widerstand biete. Man wählt am liebsten die seitlichen vorderen Unterbauchgegenden, oder die Lumbalregionen, endlich die Oberschenkel. Auch das Halszellengewebe wurde als geeignet befunden, allein die Körperregion ist eine für den Kranken weniger angenehme. Das Verfahren ist einfach genug. Als Einführcanüle benützt man am besten eine stärker calibrirte Hohlnadel, welche am Ende eines Irrigatorschlauches befestigt wird und die man nach Austreibung der Luft durch die Haut in die subcutane Region der gewählten Körperregion einsticht. Der Irrigatorschlauch muss lang sein, um das Gefäss hoch erheben zu können, da es eines stärkeren Flüssigkeitsdruckes bedarf, um das Wasser in den Zellstoff eindringen zu machen. Manche Chirurgen geben grösseren Spritzen den Vorzug, mit denen wohl rascher vorgegangen werden kann. Die eingetriebene Flüssigkeit sammelt sich allmälig in der Umgebung namentlich centralwärts der Injectionsstelle — man injicirt stets centripetal — zu einer

Wasserbeule an, die man durch Effleurage verdrücken kann, um für neue Einfuhr Platz zu schaffen. Selbstverständlich soll auch bei der hypodermatischen Infusion die Flüssigkeit auf Blutwärme erhitzt sein, wenn auch der Wärmegrad sicherlich nicht eine solche Bedeutung hat wie bei der Veneninfusion. Nach beendeter Infusion entfernt man die Hohlnadel, bedeckt die Stichöffnung mit einem Klebepflaster und verstreicht den Rest des Injectum. Wenn nicht mehr Flüssigkeit als 1 Liter subcutan eingeführt wird, genügt wohl eine Körperregion allein zur Aufnahme, bei grösseren Quanten ist es vielleicht correcter, die correspondirende zweite Region als Beihilfe zu nehmen. Antiseptisch durchgeführt haben die Insulte im Zellgewebe nicht die geringsten nachtheiligen Folgen.

Der Kochsalzinfusionen bedient man sich heutzutage ziemlich häufig, wenn eine Steigerung des Gefässdruckes nothwendig erscheint, so nach stärkeren plötzlichen Blutverlusten, nach Operationen, Entbindungen etc., bei Ohnmachtsanfällen während der Narcose, ferner im asphyktischen Stadium der Cholera, endlich bei Vergiftungen mit Kohlenoxyd. Letzterenfalls combinirt man oft die Infusion mit gleichzeitiger Blutentleerung um keinen Ueberdruck im Gefässsysteme hervorzurufen.

III.

Arterienunterbindungen in der Continuität. Der Zweck jeder Continuitätsunterbindung ist eine temporäre Unterbrechung des Blutkreislaufes im betreffenden Stamme und den von diesem ernährten peripheren Körpertheilen. Bekanntlich erfolgt die Wiederherstellung der Blutbahn auf Umwegen durch die Ausbildung eines Collateralkreislaufes; kommt letztgedachter nicht zu Stande, so ist periphere Inanitionsgangrän die nothwendige Folge der Unterbrechung, deren temporärer Charakter dann verloren geht. Die Anzeigen zur Vornahme einer Continuitätsligatur sind mannigfach. Allen voran reiht sich die Gruppe der **Arterienverletzungen.** Ob eine Arterienwand direct verletzt wird: durch Schnitt, Stich oder Einriss; ob eine Quetschung der Arterienwand, etwa bei einer Schussverletzung das primäre und die Eröffnung des Blutrohres erst secundär, nach Abfall des contundirten und mortificirten Stückes erfolgt; oder endlich, ob die Eröffnung die Folge eines ulcerösen Processes ist, immer bleibt sich die Anzeige gleich. Man nennt die Ligatur eine **primäre,** wenn sie unmittelbar oder kurze Zeit nach stattgefundener Verletzung vorgenommen wird; **secundär,** wenn zwischen dieser und jener ein längerer Zeitabschnitt verflossen ist. Wenn beispielsweise eine Stichverwundung der Arterienwand stattgefunden hatte, so kann der Hautstich heilen und es kommt später erst zur Bildung eines Aneurysma traumaticum diffusum, eventuell, wenn die Stichverletzung Arterie und Vene zur Intercommunication brachte, zu einem Aneurysma arterioso-venosum; nimmt man die Ligatur in diesem späten Stadium vor, so heisst sie eine secundäre. Ob die directe oder indirecte Verletzung den Arterienstamm betrifft, oder ein stärkerer Ast nahe seiner Abzweigungsstätte der zerstörenden Gewalt zum Opfer fiel, bleibt sich im Wesen gleich und macht in der Therapie keine wesentliche Differenz. Man schreitet

auch zur Continuitätsligatur als **Voract anderer Operationen**, bei deren Vornahme es voraussichtlich zur Verwundung grösserer arterieller Aeste kommen wird, deren locale isolirte Unterbindung grosse Schwierigkeiten bereiten dürfte, oder wo man jeden stärkeren Blutverlust a priori verhüten will. So unterbindet man die carotis bei manchen eingreifenden Kieferoperationen, die lingualis bei Amputationen der Zunge etc. Derlei Unterbindungen werden **Präventivligaturen** genannt. Im Falle der Operateur nicht genau im vorhinein zu bestimmen vermag, ob der Verschluss des bezüglichen Gefässstammes auch wirklich nothwendig sein wird, und er etwa die Hoffnung hegt, auch ohne seiner auskommen zu können, verfährt er so, dass er wohl das Gefäss blosslegt und um dasselbe einen Unterbindungsfaden führt, ihn aber vorderhand nicht knotet, sondern sich diesen letzten Act für den Augenblick vorbehält, in dem sich die absolute Nothwendigkeit dazu ergibt. Kommt es nicht dazu, so wird nach beendetem Eingriffe der Faden einfach wieder ausgezogen und dem Gefässe seine Durchgängigkeit belassen. Es wird zur Continuitätsligatur auch geschritten, wenn arterielle **Nachblutungen** in Operationswunden sich einstellen, die man durch locale Mittel nicht zu beherrschen vermag. Heutzutage tritt bei Einhaltung der antiseptischen Wundbehandlung diese Anzeige wohl höchst selten ein, früher wurde sie durch septische Gewebszerstörungen häufiger nothwendig gemacht. Man kann endlich Arterienstämme auch zu dem Zwecke unterbinden, um die Ernährung in den versorgten Körpertheilen zu reduciren und consecutiv hypertrophischen Processen zu steuern, so beispielsweise bei Elephantiasis. *Démarquay* pflegte bei nicht operablen Zungencarcinom beide linguales zu ligiren, um das Wachsthum der Neubildung wenigstens temporär zu hemmen. Noch obsoleter ist gegenwärtig das Verfahren, bei Trigeminusneuralgien die carotis zu unterbinden. Als letzte Indication, der später noch ausführlicher gedacht werden soll, rangiren die arteriellen **Gefässerkrankungen**: Arteriectasien und Aneurysmata vera.

Der **technische Vorgang** bei einer Arterienligatur in der Continuität lässt sich in drei Tempo eintheilen: *a)* die Freilegung, *b)* die Isolirung des Gefässes, *c)* die Umschlingung und Knotung des Unterbindungsfadens. Die **Freilegung** der Arterie betrifft die blutige, schichtweise Durchtrennung der Deckschichten. Wie der Schnitt zu führen sei, bestimmen die anatomischen Verhältnisse, da aber diese je nach der Localität wechseln, so kann darüber erst im speciellen Theile dieses Handbuches gehandelt werden. Im Allgemeinen wird der Schnitt so geführt, dass er die grösstmögliche Zugänglichkeit zum Gefässe gibt und werden die Deckschichten entweder aus freier Hand mit dem Scalpelle oder bei Zuhilfenahme einer Hohlsonde mit dem Bistouri getrennt; gewöhnlich schneidet man mit dem Scalpelle die Haut und die oberflächlichen Schichten durch; je mehr man sich dann dem Gefässe nähert, desto mehr gebietet es die Vorsicht, die weitere Trennung unter Führung der Hohlsonde vorzunehmen. Muskelschichten werden meistens stumpf durchtrennt, indem man die Muskelbündel parallel zu ihrer Faserung mittelst einer Hohlsonde auseinander drängt; kreuzt ein Muskel die Schnittrichtung, so wird er der Quere nach durchschnitten, falls ein Abziehen desselben mittelst stumpfer Haken nicht ausreichen sollte. Selbstverständlich werden dabei

alle intercurrenten Gefässe, welcher Natur immer, die während der Trennung der Deckschichten bluten, sofort mit Sperrpincetten gefasst und unterbunden. Die jeweilig getrennten Schichten sind mit Haken auseinander zu halten, damit der Operateur zum tieferen Eingehen Platz gewinne und sein Auge die anatomische Controle übernehmen könne, während seinem Geiste die topographischen Verhältnisse bildlich vorschweben.

Die **Isolirung** der Arterie betrifft die Eröffnung ihrer Gefässscheide und die stumpfe Durchtrennung jenes lockeren Bindegewebslagers, welches Gefässwand und Gefässscheide verbindet und auf deren Stützbalken die Vasa vasorum ihren Weg nehmen. Die Gefässscheide muss stets deutlich vor Augen liegen, da auf ihr oftmals Nervenzweige verlaufen, deren Schonung geboten ist. Ihre Eröffnung soll, wenn möglich, entsprechend der Mitte der Gefässwand der Länge nach erfolgen, und zwar nur in jener Ausdehnung, die eben behufs der Fadeneinbringung nothwendig ist. Man fasst zum Zwecke der Eröffnung die Gefässscheide mit der Spitze einer gerifften oder gezahnten Pincette zu einem Kegel, hebt diesen von der Unterlage ab und trennt ihn mit einer flachgeführten Bistouriklinge durch, oder schneidet ihn nur ein. Hierauf schiebt man von der Lücke aus eine Hohlsonde zwischen Scheide und Gefässwand ein, spannt die Scheide durch Hebelwirkung der Sonde und trennt mit einer in der Rinne der Sonde vorgeschobenen Bistouriklinge die Gefässscheide in der erforderlichen Länge durch. Nun wird mit der Pincette zunächst der eine Spaltrand gefasst und mit der Hohlsonde durch schiebende Bewegungen das laxe Zellgewebe stumpf durchtrennt, entsprechend dem einen seitlichen Contour des Gefässes. Das Gleiche wiederholt man durch Fassen und Anspannen des zweiten Spaltrandes am anderen seitlichen Contour, worauf man die Hinterwand des Gefässes freimacht und gleich die dazu verwendete Sonde quer durchschiebt, so dass sie nunmehr auf beiden Spalträndern reitet und vom Gefässe überbrückt wird. Man vermeide es, das Gefäss unnöthigerweise in grosser Längenausdehnung zu isoliren, da dies schon der Vasa vasorum wegen nicht gleichgiltig sein kann. Gingen nahe der Isolirungsstelle vom Gefässstamme Seitenäste ab, so müssten auch diese isolirt werden, da ihre gleichzeitige Unterbindung entschieden nothwendig ist. Die Einführung des Ligaturfadens kann auf mehrfache Weise vorgenommen werden. Hätte man eine Hohlsonde, wie oben gesagt, quer unterhalb der isolirten Arterie geschoben, so genügt eine Oehrsonde hierzu, eventuell kann der Faden, wenn er nicht allzu weich ist, direct längs der Rinne der Hohlsonde unter dem Gefässe eingeführt werden, oder man schiebt nach erfolgter Isolirung unter dem Gefässe eine Pincette mit geschlossenen Blättern ein, öffnet sie dann ein klein wenig, klemmt den Faden ein und zieht ihn der Pincette nach. Bei grösseren Gefässen, namentlich aber bei Arterien mit morschen atheromatösen Wandungen, vermeidet man gerne jede unnöthige Anspannung und benützt daher mit Vorliebe gekrümmte, hakenähnliche, geöhrte Instrumente, die gewöhnlich **Arterienhaken** genannt werden, zur Einführung des Unterbindungsmateriales. Die Hakenkrümmung ist entweder in der Achse des Stieles gelegen, oder seitlich von ihr abstehend. Letztere heissen *Déchamp*'sche **Aneurysmennadeln** (Fig. 73), von denen man stets zwei vorräthig haben

soll, je nach der Seite gekrümmt, von der aus die Nadel eingeführt werden soll. Vor dem einfach gekrümmten Arterienhaken haben sie den Vorzug der bequemeren Handhabung und der geringeren Deckung des Operationsfeldes. Auf die Frage, von welcher Seite aus man das Gefäss jeweilig umgehen solle, diene Folgendes: ist eine Arterie von Doppelvenen begleitet, wobei sie in der Regel die Mitte zwischen beiden einhält, so umgeht man sie, mit Schonung der venae comitantes nach Belieben, d. h. von jener Seite, die der operirenden Hand zukehrt, als der bequemsten. Wenn hingegen nur eine Vene längs der Arterie verläuft, so pflegt man zu ihrer sichereren Schonung stets auch von ihrer Seite aus die Instrumente einzuführen, daher die Verschiedenheit je nach der Körperhälfte. Da bei einfacher centraler Unterbindung, nach Herstellung des Collateralkreislaufes eine retrograde Blutung aus dem peripheren Theile eintreten könnte, so ist es nothwendig, die Arterie doppelt, central und peripher von der Verletzungsstelle isolirt zu unterbinden und sodann das Gefäss zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden, oder gar das verletzte Zwischenstück auszuschneiden, zu reseciren. Dem entsprechend werden auch stets zwei Ligaturfäden gleichzeitig eingebracht, die dann getheilt und isolirt an gegebener Stelle zum Gefässverschlusse benützt werden.

Fig. 73.

Eine Variante in der Technik der Unterbindung bei Verletzungen bildet die secundäre Ligatur bei gleichzeitigem Bestehen eines Aneurysma spurium diffusum. Dabei pflegt man die bestehende Bluthöhle direct in weitem Umfange, entsprechend ihrer Längenrichtung zu spalten und nach Entleerung des Inhaltes zunächst die centrale Ein- und die periphere Ausmündung des Sackes in das normale Gefässrohr aufzusuchen. In die gefundenen Gefässmündungen schiebt man dann in entsprechender Richtung je eine Hohlsonde als Leitstab ein und schreitet erst jetzt zur beiderseitigen Isolirung und Ligatur. Natürlich, dass man sich dabei die Wohlthat der künstlichen Anämisirung verschafft und dadurch die Operation erleichtert, denn wenn überhaupt die Blutleere je erwünscht und nothwendig ist, so ist es bei einer Continuitätsunterbindung der Fall. Die Blutgeschwulst selbst möge bei der Einwickelung mit elastischen Binden besser übersprungen werden. Würde die Körperregion die Erzeugung künstlicher Blutleere nicht oder nur schwer möglich machen, so wäre während des operativen Actes wenigstens eine centrale Compression des verletzten Stammes zu erstreben. Sind die aseptischen Ligaturfäden geknotet, beide Enden kurz abgeschnitten, der intermediäre

Gefässtheil entzwei geschnitten, eventuell resecirt; ist die Wunde durch die Naht geschlossen, kurz drainirt und der Deckverband angelegt, so wird der entsprechende Körpertheil, falls es eine Extremität wäre, horizontal bequem gelagert und für eine entsprechende Fixation, behufs ruhiger Lage gesorgt. Der peripher gelegene Körperabschnitt soll dabei mit warmen Tüchern umwickelt und Wärmflaschen angelegt werden, da entsprechend der unterbrochenen oder wenigstens stark reducirten arteriellen Blutzufuhr, auch die locale Temperatur in gleichem Verhältnisse abnimmt. Die künstliche Erwärmung befördert auch die Einleitung des Collateralkreislaufes, indem sie eine Erweiterung der Lateralbahnen zu Stande bringt.

Die üblen Ereignisse nach einer Continuitätsunterbindung können, falls locale Sepsis ausgeschlossen bleibt, bestehen: *a)* im **Nachgeben der Ligatur,** *b)* im Auftreten von **Inanitionsbrand.** Das Nachgeben der Ligatur könnte bedingt sein: entweder in einer zu lockeren Knotung der Schlinge, so dass durch sie das Gefässlumen nicht vollends geschlossen wurde, oder in einem nachträglichen Aufgehen des Knotens, wenn die Enden zu knapp abgeschnitten wurden, weiters in einer allzu frühzeitigen Auflösung des Ligaturmateriales bei Benützung sehr dünnen Catguts, endlich und schliesslich in einer Durchschneidung der Arterienwand durch den Faden, bei bestehender stark ausgesprochener Atheromatose. Zur Vermeidung dieser Zufälligkeit empfiehlt sich daher: weiches Unterbindungsmaterial zu wählen, nicht zu dünne Fäden und resistenteres Catgut, eventuell aseptische Seide. Damit die Ligaturschlinge nicht leicht aufgehe, knote man dreifach statt doppelt und schneide die Fadenenden nie ganz kurz ab. Den dritten überzähligen Knoten pflegt man den **Sicherheitsknoten** zu nennen. Nachblutungen können sich begreiflicherweise auch dann einstellen, wenn gar zu nahe der Abgangsstelle eines stärkeren Astes ligirt worden wäre, da der Druck des in nächster Nähe fortkreisenden Blutes den organischen Gefässverschluss verhindern, eventuell die noch widerstandslose junge Gefässnarbe zu sprengen vermöchte, daher schon früher betont wurde, dass man die nächstgelegenen stärkeren Zweige mit unterbinden müsse. Bei ausgesprochenem Atherom schliesse man die Ligaturschlinge nicht mit allzu grosser Kraft, lege eventuell hintereinander in kurzen Distanzen mehrere Ligaturen an — **Sicherheitsligaturen.** *Baumgarten*, welcher solche multiple Ligaturen auch für nicht atheromatöse Gefässe anräth, behauptet, dass ein Absterben der abgebundenen Gefässzwischenstücke nicht eintrete. Ein Absterben des, dem Verästelungsbezirke der unterbundenen Arterie entsprechenden peripheren Körperbezirkes tritt dann ein, wenn der Collateralkreislauf nicht zu Stande kommt.

Murphy will eine Erhaltung der Continuität verletzter grösserer Gefässstämme durch Wiedervereinigung der nach erfolgter Resection der betroffenen Partie resultirenden lumina erzielen. Es wird dabei das centrale Gefässende in das lumen des peripheren invaginirt und durch Wundnähte an Ort und Stelle fixirt. Hiefür werden zwei bis drei doppelt armirte Fadenschlingen durch die Wandränder des centralen Theiles gezogen, deren Enden dann durch die Wandflächen des peripheren lumen an zwei Nachbarstellen von innen herausgeführt, so dass die Nahtschlinge an der Aussenfläche der Gefässwand zur

Knotung gelangt und das Anziehen der Schlingen die Invagination besorgt. Ein gleiches Verfahren, natürlich mit Invagination des peripheren Theiles, in das centrale wird auch für grössere Venenstämme empfohlen, wenn ob Verwundung über die Hälfte des Umfanges eine einfache Gefässnaht ausgeschlossen ist. Man spricht dann von **Arterien- und Venenresection.**

IV.

Operationen an Aneurysmen. Die therapeutischen Verfahren bei aneurysmatischen Gefässerkrankungen bezwecken entweder die Verödung der jeweiligen Gefässgeschwulst oder deren Exstirpation. Die Verödung erfolgt primär durch eine Ausfüllung mit Blutcoagulis und dadurch bedingten Ausschaltung aus dem localen Kreislaufe, secundär durch Schrumpfung und definitiven organischen Verschluss der erkrankt gewesenen Gefässstrecke. Alle Massnahmen, welche eine künstliche Verödung zum Vorwurfe haben, zielen demnach zunächst auf das Zustandebringen einer Blutgerinnung innerhalb der Gefässgeschwulst. Diese kann hervorgerufen werden: *a)* durch temporäre oder definitive Unterbrechung des localen Kreislaufes, wodurch Stagnation des Blutes und spontane Gerinnung desselben innerhalb des aneurysmatischen Sackes erfolgt. Die Gerinnung kommt dabei zunächst im äusseren Geschwulstbezirke zu Stande, also an den Wandungen des Sackes, und schreitet von hier gegen die Gefässachse vor; sie reicht, falls von Erfolg begleitet, central und peripher von der Blutgeschwulst bis zu den beiderseitigen nächsten grösseren Aesten, welche dann den Collateralkreislauf vermitteln; *b)* durch Anwendung solcher Mittel, welche auf mechanischem oder chemischem Wege eine directe Gerinnung des im Aneurysma enthaltenen Blutes zu Stande bringen.

a) **Unterbrechung des Kreislaufes** im Gebiete der arteriellen Gefässgeschwulst. Die temporäre Unterbrechung kann erzielt werden: durch **Compression** oder durch **forcirte Flexion**, also durch **Abplattung** oder **Abknickung** des Arterienstammes: die definitive Unterbrechung, durch entsprechende **Gefässligatur.** Wir wollen im Folgenden zunächst diese Methoden einzeln betrachten.

1. **Compression.** Sie kann betreffen: das Aneurysma selbst — **directe Compression** — das zuführende, eventuell auch das abführende Gefässrohr — **indirecte Compression.** Der Compression der Gefässgeschwulst bedient man sich nur bei kleinen Aneurysmen und führt sie derart aus, dass man den pulsirenden Tumor entweder gegen das Skelett drückt und ihn am Knochen abplattet, oder wenn die Localität der Geschwulst dieses nicht gestatten würde, indem man ihn von zwei Seiten fassend klemmt. Der Druck kann ausgeübt werden mittelst der Finger, des Kranken selbst oder fremder Personen — **Digitalcompression** — oder durch drückende Apparate — **Instrumentalcompression.** Der Druck muss stets gerade so kräftig sein, dass er die Geschwulst für die Blutwelle temporär undurchgängig macht, was am Aufhören der Pulsation zu erkennen ist. Zu schwacher Druck wäre zwecklos, zu starker unnütz, schmerzvoll für den Kranken und mit der Zeit schädlich für die mitgedrückte Haut. Die Digital-

compression wird gewöhnlich in möglichst gleicher Stärke stundenlang geübt und häufig wiederholt. Die Instrumente zur directen Compression bestehen dem Wesen nach aus einer Pelotte, welche auf irgend eine Weise gegen das Aneurysma gedrückt und bei stets gleicher Kraftentfaltung in situ erhalten wird. Je nachdem elastische Bänder, Binden, Feder- oder Schraubendruck zur Anwendung kommt, unterscheiden sich die Compressorien untereinander. Allen gemeinschaftlich ist die Pelotte, deren Form und Grösse dem speciellen Fall entsprechen muss und deren Material wieder elastischer oder nicht elastischer Natur sein kann. Elastische Pelotten werden aus Kautschuk verfertigt oder sie enthalten eine elastische Polsterung mit oder ohne Spiralfedereinsatz; nicht elastische bereitet man aus glattpolirtem Holze, aus Elfenbein oder aus Hartkautschuk. Letztbenannte empfehlen sich nicht, einerseits, weil sie ihrer Glätte wegen leicht rutschen und dadurch ihre Lage ändern, andererseits, weil die Stärke des Druckes, seiner Unnachgiebigkeit wegen, vom Kranken doppelt schwer vertragen wird. Am zweckmässigsten sind wohl die mit Leder überzogenen, gepolsterten, federlosen Pelotten. Man lässt die Compressorien viele Stunden lang ununterbrochen wirken, entfernt sie dann aber stets für kürzere oder längere Zeit, auf dass die gedrückte Haut sich erhole und ja nicht wund werde, da sonst diese Heilmethode für so lange ausgesetzt werden müsste, bis die Haut wieder fähig geworden, neuerdings einen Druck zu ertragen. Die Construction solcher Compressorien bleibt mehr minder stets der Findigkeit des Chirurgen und des Instrumentenmachers überlassen. Bei kleinen Aneurysmen wirken sie vorzüglich. Mir gelang es, eine spontan entstandene, winzige, localisirte Ectasie der arteria angularis auf solche Art in sechs Tagen zur Obliteration zu bringen, ohne den Kranken ausser Berufsthätigkeit zu setzen. Einer Klemme, welche durch Federdruck wirkte, bediente ich mich in einem zweiten Falle von Aneurysma der arteria labialis der Oberlippe, gleichfalls mit Erfolg. In beiden Fällen blieb an den Stellen, wo früher die kleinen Aneurysmen gesessen, kein harter Knoten zurück, als Beweis, dass die Heilung weniger einem verlegenden Thrombus, als vielmehr einer directen Verklebung und nachherigen Verwachsung der Intimawandungen zu danken war. Für kleine Aneurysmen der Extremitätsarterien kann auch einfacher Bindendruck mit local aufgelegter Pelotte Verwendung finden, wozu ein fester Wattebauschen oder ein entsprechend comprimirtes Schwammstück benützt werden kann. Damit die Binden — Stoff- oder elastische Binden — die Extremität nicht circulär drücken und zu Stauungserscheinungen führen, kann die schon beschriebene Methode Verwendung finden, welche *Heine* angab: Gipsverband mit Fenster entsprechend dem Tumor und nachherigem localen Schwammdruck. Bei grossen Aneurysmen wird die directe Compression aus leicht begreiflichen Gründen nicht angewendet. Höchstens könnte man einen mässigen Bindendruck als Stütze benützen in Fällen, wo das Aneurysma die Deckweichtheile schon derart verdünnt hat, dass Berstung des Sackes drohen würde.

Die **indirecte Compression** kann, wie schon erwähnt, entweder central oder peripher, oder an beiden Orten zugleich ausgeübt werden. Die rein periphere Compression — *Vernet* — ist nur als Remedium

anceps zu betrachten; sie könnte nur dann Anwendung finden, wenn die Localität des Aneurysma keine andere Compressionsstätte zulässt. Die **centrale** Compression wird nur dann einen Erfolg versprechen können, wenn es sich zeigt, dass bei ihrer Ausübung jede Pulsation im Aneurysma aufhört, widrigenfalls der Beweis vorliegt, dass Collateralbahnen thätig sind. Die Compressionsstelle richtet sich nach dem speciellen Falle; wenn thunlich, wählt man zur Compression jenen Platz, welcher sich hierzu am besten eignet. Je näher dem Aneurysma, desto besser, weil dabei weniger Ernährungsbezirke in Mitleidenschaft gezogen werden. Nur technische Schwierigkeiten oder bedeutende atheromatöse Degenerationen der Gefässwände in der Nähe des Aneurysma mögen das Einhalten grösserer Entfernungen indiciren. Auch bei der indirecten Compression kann man mit Instrumenten und Apparaten je nach Thunlichkeit vorgehen. Die centrale indirecte **Digitalcompression** ist insbesondere durch *Vanzetti* technisch ausgebildet und auf das wärmste empfohlen worden, und zwar mit vollem Rechte. Sie gibt, methodisch angewandt, ebenso schöne als gefahrlose Erfolge und eignet sich für alle nicht traumatischen, also spontan entstandenen Aneurysmen, welche nicht der Berstung nahe und nicht entzündet sind. Bei Aneurysmen der unteren Extremität, wenigstens bei solchen des Oberschenkels, comprimirt man für gewöhnlich die arteria femoralis knapp unterhalb des *Poupart'*schen Bandes, indem man sie gegen den horizontalen Schambeinast abplattet; bei solchen der oberen Extremität würde die Compression im Verlaufe des Oberarmes im sulcus bicipitalis internus am bequemsten ausführbar sein. Die Compression kann durch die Hände des Kranken selbst, falls dieser dazu genügend Kraft und Intelligenz besitzt, ausgeübt oder im gegentheiligen Falle, eventuell auch wenn sie schmerzhaft wäre, durch unterrichtete Gehilfen in Action gesetzt werden. Man comprimirt mit Schonung der Kräfte viele Stunden lang ununterbrochen fort, setzt dann eine kurze Zeit aus und wiederholt derart den Tag über die Procedur; Nachts möge der Kranke ruhen. Je nach dem verwendeten Fleisse, je nach der Ausdauer des Kranken und je nach der Grösse und Form des aneurysmatischen Sackes, endlich je nach seiner Localität, gelingt es in kürzerer oder längerer Zeit die erstrebte Verödung zu erzielen. Sie gibt sich zunächst durch eine Resistenzzunahme des Tumor kund, welche allmälig zunimmt, bis das definitive Aufhören jeder Pulsation im Sacke den vollen Erfolg manifestirt. *Vanzetti* wollte freilich, durch *Knight* angeregt, welcher mittelst continuirlicher 40stündiger Digitalcompression der femoralis ein Aneurysma popliteum zur Heilung brachte, als typische Methode die **continuirliche Digitalcompression** eingeführt wissen mit entsprechendem Platzwechsel behufs Schonung der Haut. Allein diese Art vorzugehen erfordert viele sich ablösende verlässliche Hände und ist für den Kranken sehr erschöpfend, daher man nach und nach zu der jeweilig mehrstündigen, aber mit Ruhepausen abwechselnden und die Nachtruhe nicht störenden discontinuirlichen Variante überging, und auch mit dieser recht gute Erfolge errang. Während der Compressionsbehandlung ist absolute Ruhe und mässige Elevation des betreffenden Körpertheiles strengstens zu beobachten. Mit der allmäligen Aufsaugung des geronnenen Inhaltes nimmt die Grösse des Tumor allmälig ab, seltener kommt es zum

eitrigen Zerfalle des Thrombus unter gleichzeitiger Entzündung des Sackes und seiner Umgebung.

Eine ganz wesentliche Vereinfachung der bisherigen Compressionsmethoden hat *Reid* dadurch angeregt, dass er die *Esmarch*'sche **Anämisirungsbinde** auch zur Verödung grosser Extremitätsaneurysmen in Anwendung zog. Man benützt dazu nur die Anämisirungsbinde allein, der Constrictionsapparat entfällt. Sie wird von der Peripherie ab gleichmässig dem Centrum zu angelegt wie bei gewöhnlicher Anämisirung, vielleicht etwas weniger stramm. Am Aneurysma angelangt, wird dieses überschritten, also freigelassen und dann centralwärts weiter die elastische Binde so weit umwunden, als eben nothwendig däucht; es genügt im Allgemeinen, wenn man handbreit über den Tumor damit aufhört. Dadurch wird die Extremität blutleer gemacht und der Kreislauf unterbrochen; nur im ausgeschalteten Aneurysmasacke verbleibt eine ruhende Blutsäule, welche gerinnen soll. Entfernt man nach 1- bis 1½stündigem Verweilen die Anämisirungsbinde, so muss centralwärts von ihr und schon vor dem Beginne ihrer Lüftung die Arterie isolirt comprimirt werden, mittelst Fingern oder Compressorien, vorausgesetzt dass letztere keine circuläre Constriction verursachen. Es handelt sich nämlich darum, den Kreislauf in der Extremität nur insoweit herzustellen, dass keine Inanitionsgangrän erfolge, aber gleichzeitig zu verhindern, dass die arterielle Blutwelle in den Sack mit voller Kraft einstürme, denn sie könnte Theile des in der Zwischenzeit zuwege gebrachten frischen Thrombus mitreissen und sie als Emboli peripher absetzen. Fliesst das Blut nur langsam ein, so ist die Gefahr weniger gross. Wiederholtes Anlegen der Anämisirungsbinde dürfte wohl in der Regel nothwendig sein.

2. Die **Ligatur** der Arterie bei bestehendem Aneurysma kann eine dreifache sein: **Central** vom Sacke nach *Hunter*, **peripher** davon nach *Brasdor* und schliesslich **central sowohl als peripher** nach *Antyllus*. Wie weit vom Sacke dem Herzen zu man unterbinden solle, ist wesentlich abhängig vom Quale der Arterienwand, d. h. von der Ausbreitung des bestehenden Atheroms. Bestünde keines, so würde die Regel lauten: man unterbinde so nahe als möglich dem Sacke, denn je näher diesem, desto mehr Chancen für den Erfolg und desto weniger Gefahr für die Speisung der peripheren Gefässbezirke. Die periphere Ligatur ist gleich der peripheren Compression nur dort am Platze, wo ein centrales Vorgehen unmöglich ist; sie beruht auf der Hoffnung einer hierdurch bewirkten Stauungsgerinnung. Die Technik der Unterbindung wurde im Allgemeinen schon erörtert; bei der *Hunter*- oder *Brasdor*'schen Unterbindung pflegt man nur einen Faden einzuführen und nur an einer Stelle zu ligiren, während bei Verletzungen und Verletzungsgeschwülsten der Arterien, wie früher erwähnt, je doppelte Unterbindungen mit Zwischentrennung die Regel bilden. Allerdings ergeben normale und brüchige Arterienwandungen einen ganz gewaltigen Unterschied. Bei Atherom wollte man überhaupt die Unterbindung ganz und gar meiden, wegen Gefahr einer Durchschneidung der brüchigen Wände, und ersann als Ersatz die **directe instrumentelle Abplattung** des betreffenden Gefässes mittelst breiter, concaver parallelachsiger Klemmen. Die Idee wurde jedoch wieder verlassen und dafür

wurden breite, aus resorbirbarem Materiale gefertigte Bänder (Aorta- und Sehnenmaterial) als Ersatz für die gewöhnlichen Unterbindungsfäden empfohlen. Das beste und am leichtesten zu beschaffende Unterbindungsmaterial bleibt immerhin das Catgut, nur empfiehlt es sich, es mehrfach zu nehmen, so dass es ein Bändchen bilde, und dieses nicht allzu fest zu schnüren. Die *Antyllus*'sche Methode empfiehlt sich namentlich bei traumatischen Aneurysmen, denn sie ist jedenfalls die sicherste und gründlichste. Der Sack selbst kann nach gepflogener bilateraler Unterbindung entweder bloss gespalten und sein Inhalt entleert oder geradezu ausgeschält, exstirpirt werden. Die Wahl zwischen beiden Verfahren entscheidet die Grösse des Sackes und dessen Localität. Grosse, lang bestehende Aneurysmensäcke besitzen nicht selten starke Anastomosenverbindungen mit ihrer Umgebung, welche bei der Exstirpation des Sackes getrennt werden müssten und nicht unbedeutend bluten würden. In solchen Fällen empfiehlt es sich, nach Entleerung des Sackinhaltes und sorgsamer antiseptischer Auswaschung den entleerten Sack zu tamponiren und dessen Verschluss der Granulationsbildung zu überlassen; kleinere Säcke können anstandslos ausgeschält werden. Bei spontanen Aneurysmen ist die Methode *Antyllus*' nur dann absolut angezeigt, wenn das Aneurysma zu bersten droht, oder perisaccale Entzündung mit Eiterung eingesetzt hat, natürlich unter der Voraussetzung, dass die Localität das Verfahren überhaupt gestattet.

Ausser der eventuellen Excision des einzelnen Aneurysmasackes nach *Antyllus*, pflegt man jene arteriellen Ectasien durch Exstirpation zu beseitigen, welche, gewöhnlich auf mehrere Astbezirke ausgedehnt, Complexe einer Gefässneubildungsform darstellen und als **Aneurysma cirsoideum** bekannt, hauptsächlich am Schädel ihren Sitz haben — falls unblutige Verfahren zu ihrer Beseitigung unzulänglich wären. Darunter zählen: **Dauercompression, Elektropunctur, isolirte Unterbindung, Massenunterbindung, Alcoholeinspritzung**; ja *Saint-Germain* hat in drei Fällen cirsoide Aneurysmen auch durch Cauterisation mit **Chlorzinkpfeilen** zur completen Verschorfung und nachfolgender Vernarbung gebracht, eine Methode, welche lebhaft an *Fallopia* erinnert.

b) **Die Anregung directer Blutgerinnung** im aneurysmatischen Sacke kann nur bei solchen Formen Anwendung finden, bei denen der Sack dem Gefässe excentrisch aufliegt, also beim **Aneurysma sacciforme.** Der Sack ist bei diesen meistens buchtig und von grösserer Wandstärke, zum Theile wohl in Folge der Gerinnungen, welche das ruhende Blut zunächst den Sackwandungen schichtweise ablegt; denn gerade so wie auch der reissendste Fluss an seinen Uferbuchten ruhiges Wasser absetzt, ebenso auch die Arterie ruhendes Blut im excentrisch gelegenen Sacke. Alle im Folgenden anzudeutenden Methoden und Varianten sollten für sich allein keine Anwendung finden; stets ist es gerathen, sie wenn möglich mit gleichzeitiger temporärer Compression zu vereinen, auf dass der Möglichkeit embolischer Folgen nach Thunlichkeit gesteuert werde. Die Verfahren, welche eine künstliche, raschere Gerinnung der im Sacke relativ ruhenden, oder wenigstens minder bewegten Blutmasse erstreben, wirken entweder mechanisch oder chemisch ein. **Mechanisch** kann eingewirkt werden durch **Einbringung von Fremdstoffen** in den Sack, an denen das Blut stösst und

in Folge dessen ebenso seinen Faserstoff ausscheidet, wie dies beim Defibriniren mittelst Schlagen oder Quirlen der Fall ist. Man wählt zur Einführung jenen Punkt im Sacke, der dem minimsten Seitendrucke ausgesetzt ist, der also nicht in der Achse der Blutwelle liegt, welche durch die Sacköffnung einfliesst. Die Eröffnung des Sackes erfolgt mit Hilfe eines möglichst dünnen Troisquarts, der direct eingestochen wird. Nach Entfernung des Stachels schiebt man den Fremdkörper durch die Canüle in den Sack und entfernt dann letztere, nachdem mit Hilfe einer Sonde oder besser noch mittelst eines stumpfen Leitstabes, auch der letzte Rest des Fremdkörpers durchgeschoben wurde. Die kleine Stichwunde wird nachträglich verklebt und ein Stützverband angelegt. Starke Blutungen sind dabei nicht zu befürchten, ausser man hätte an ungeeigneter Stelle eingestochen oder an nicht sacculirten Aneurysmen operirt. Als Fremdkörper wurden sowohl resorbirbare als auch nicht resorbirbare Substanzen angewendet, stets aber nur solche, welche die Fähigkeit haben, sich spiralig aufzurollen. *Bacelli,* welcher diese Methode der directen Einlage von Fremdkörpern zuerst praktisch ausführte, verwendete feine **Uhrspiralen**, *Moore* **Eisendraht**, *Levis* **Rosshaar**. Derlei nicht resorbirbare Materialien bleiben im Sacke in dem Coagulum eingebettet liegen; Stahl und Eisen rosten und zerfallen in Fragmente, sollen aber nach bisherigen Erfahrungen keine Entzündungen der Sackwandungen hervorrufen. Immerhin dürften a priori gedacht, resorbirbare Materialien besser taugen: also **Catgutfäden**, oder wie *Schrötter* es einmal versuchte, **fil de Florence**. Ich denke, dass auch **Magnesiumdraht** hierzu dienlich sein könnte, da er, vom Blute zu reiner Magnesia oxydirt wird. Eine Variante der eben geschilderten Methoden, welche keinen dauernden Verbleib des eingelegten Fremdkörpers im Sacke bezweckt, ist das temporäre Einstechen einer Nadel in den Sack, die sogenannte **Acupunctur**. *Vélpeau* führte eine kalte stählerne Nadel ein, etwa für die Dauer einer Stunde; das Gleiche that *Mac Ewen,* während *Home* eine erhitzte Nadel in das Aneurysma einer arteria iliaca einstiess, und zwar mit günstigem Erfolge.

Chemische Effecte können durch Einspritzung coagulirender Flüssigkeiten oder durch die chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes hervorgebracht werden. *Pravaz* hat zuerst die intrasacrale Injection 30procentiger **Eisenchloridlösung** bei gleichzeitiger bilateraler Compression ausgeführt, wobei er die Hohlnadel in schräger Richtung einstiess; *Parona* hat ein traumatisches Aneurysma durch wiederholte Injectionen von **Chloralhydrat** bei Einhaltung gleicher Cautelen zur Heilung gebracht. Durch **Elektropunctur** hat zuerst *Pétrèquin* ein Aneurysma geheilt; ihm folgten *Ciniselli* u. A. m. Gewöhnlich senkt man nur die mit dem positiven Pol verbundene Nadel in den Sack, während der negative auf die Haut der Umgebung aufgelegt wird; man verwendet also die unipolare Elektrolyse. Vermuthet man noch das Vorhandensein musculärer Elemente im aneurysmatischen Sacke, so kann auch eine Reduction des Sackes durch Contractionserregung angestrebt werden. *v. Langenbeck* empfahl hierzu die perisaccale Injection von **Ergotinlösungen** nach der Formel: Extract. secal. corn. aquosi 2·5 Spirit. vini, Glycerini āā 7·5. Zweckmässiger wäre das reinere Ergotinum Bombellon, frisch gemengt mit gleichen Theilen aqua

destillata. *Gallozzi* und *Vizioli* empfehlen die äussere Application galvanischer Ströme. Als beste Methoden gelten entschieden die Compression und die Ligatur. Wenn an Gliedmassen, durch das Aneurysma direct oder indirect bedingt, Gangrän aufgetreten wäre der Usur des Skelettes, dann würde nur eine Amputation in Frage kommen dürfen.

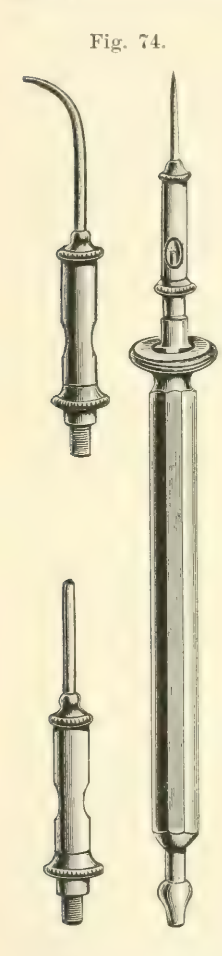
V.

Operationen an Gefässschwämmen. Der einfache Gefässschwamm, Angioma simplex, kommt als angeborenes Leiden des Häufigsten bei Kindern zur Operation. Sein rasches Wachsthum erfordert baldige Abhilfe und diese kann erbracht werden: durch Verödung, Zerstörung oder Entfernung. Eine **Verödung** kann zu Stande gebracht werden: 1. Durch **directe Instrumental-Compression** oder mit festgezogenen Heftpflasterstreifen, falls der Sitz des Blutschwammes das Andrücken an einen unterliegenden Knochen gestattet. *Malgaigne* empfiehlt dieses Verfahren bei Teleangiectasien des Schädels. 2. Durch **Injection coagulirender Flüssigkeiten**, namentlich **Eisenchloridlösung**: ist nur anwendbar bei der Möglichkeit gleichzeitiger, sicherer, circulärer Compression durch eigenartige Instrumente, um Embolien vorzubeugen. Nicht sehr zu empfehlen. 3. Durch **Vaccination**, nach *Cumin*. *Nélaton* pflegte mit der Impflanzette nach altüblicher Art vorzugehen; *Notta* will die Impfung mit Nadeln ausführen, die er besonders an den Grenzen des Blutschwammes, ähnlich wie beim Tätowiren, senkrecht einsticht und 1 Stunde stecken lässt. *C. Paul* streicht die Lymphe auf den Blutschwamm, nachdem er diesen mehrfach oberflächlich aufgeritzt, während *Pfotenhauer* die Epidermis durch ein Blasenpflaster entfernt. 4. Durch **Scarification** nach *Gherini*. Unter localer Anästhesie werden in Abständen von je $^1/_2$ bis 2 Millimeter mittelst eines Scalpells viele gerade, zu einander parallel gestellte Schnitte durch den Gefässschwamm geführt, welche die ganze Cutis trennen und die Grenzen des Naevus überschreiten. Die Blutung wird durch locale Fingercompression ohne Hautverschiebung gestillt, nach Einschaltung eines entsprechenden Stückchens weissen Fliesspapiers als mechanisch wirkendes Stypticum. Nach 10 Minuten fortgesetzter Digitalcompression entfernt man die Finger, während das Fliesspapier in situ verbleibt und erst nach zwei Tagen mittelst kalten Wassers abgelöst wird. 5. Durch **bipolare Elektropunctur** oder einfache **Acupunctur.** 6. Durch **subcutane Discission** *(Hall)*. 7. Durch **Massage.**

Behufs **Zerstörung** von Blutschwämmen dienen Caustica oder Glühhitze. Beide wirken in dreifacher Weise: erstens durch Zerstörung der direct betroffenen Theile, zweitens durch Gerinnung des Blutes in der nächsten Umgebung, drittens endlich durch die spätere Narbenretraction auf den Rest der etwa noch offen gebliebenen Bahnen. Man wird daraus entnehmen, dass behufs Heilung nicht etwa die Zerstörung des ganzen Naevus immer nothwendig sei, sondern vielmehr nur eine entsprechende Anzahl isolirter Aetzungen, beziehungsweise Glüheffecte genüge, nicht extensiver Natur, dafür aber entsprechend tief eindringend bis zur Geschwulstbasis, und namentlich

die Grenzen strenge berücksichtigend, damit der Flächenausbreitung der Gefässneubildung Einhalt geboten werde. *Duncan* tätowirt mit einer stets frisch in concentrirte Salpetersäure getauchten Stahlnadel. Wählt man die Glühhitze, so bedient man sich möglichst dünner Glutträger, Nadeln oder Stifte, die man an der Spiritusflamme erhitzt, oder des dünnsten spitzen thermocaustischen Brenners, respective der galvanocaustischen Nadel. Wird mit dem spitzen Thermocauter (Fig. 74) vorgegangen, so genügt es, diesen in $^1/_2$ Centimeter Abständen bis zur nöthigen Tiefe senkrecht einzusenken, und zwar zuvörderst circulär, entsprechend den Rändern. Um Blutungen aus den Brenncanälen zu verhüten, belässt man den Thermocauter einige Secunden im Stichcanale und entfernt ihn dann unter leichten Drehbewegungen, um vorerst den klebenden Brandschorf vom Platin abzulösen. *Fiorani* zerstört den ganzen naevus mittelst Aufpinselungen von **Sublimatcollodium** (Sublimati 2·0, Collodii elastici 15·00). Er gibt dafür folgende Vorschrift, in welcher die Zahl 4 eine grosse Rolle spielt: die Lösung wird viermal nacheinander aufgepinselt; es erfolgt Schorfbildung, darunter Ulceration. Am 4. Tage lockert sich der Schorfrand und entleert blutig tingirtes Serum. Neuerliche 4malige Aufpinselung von Sublimatcollodium. Nach abermaligen 4 Tagen Wiederholung der 4 Aufpinselungen. So wird mit der Zahl 4 fortgerechnet, bis unter dem Schorfe völlige Vernarbung eingetreten und der naevus verschwunden ist.

Fig. 74.



Die **Entfernung** eines naevus kann auf blutige oder unblutige Weise vorgenommen werden. **Unblutig** durch percutane, seltener durch subcutane **Massenligatur**, nach Einlage von Stecknadeln oder mittelst Umstechung *(Rigal de Gaillac)*. Bei der **blutigen** Entfernung durch Excision der ganzen erkrankten Hautpartie, oder mindestens ihres grösseren Antheiles, sorge man für temporäre circuläre Compression und stille nachträglich die Blutung durch exact geführte Vereinigungsnähte.

Wäre der Tumor klein, so führt man die Schnitte am besten im gesunden Gewebe, und zwar so, dass ihre Ränder sich durch die spätere Naht in vollkommene Apposition bringen lassen; bei grösserer Ausbreitung, wonach einer vollkommenen Excision Schwierigkeiten in der Vereinigung wegen zu grosser Spannung sich ergeben könnten, excidire man nur so viel als thunlich ist, ohne den gedachten Schwierigkeiten zu begegnen. Wenn auch an den Rändern allenfalls Reste zurückblieben, die Nahtspannung würde comprimirend und obliterirend auf sie einzuwirken vermögen.

VI.

Operationen bei Venenectasien und Venentumoren. Blutaderausdehnungen kommen entweder für sich allein vor, oder gleichzeitig mit arteriellen Ectasien, ferner auch beim Aneurysma varicosum. Beim Varix aneurysmaticus kann nur die doppelte Ligatur der verletzten Arterie rationelle und dauernde Abhilfe bringen: bei der von *Krause* und *Nicoladoni* beschriebenen, höchst selten vorkommenden Form ausgebreiteter **Phlebarteriectasie** ist das einzuschlagende Verfahren entweder ein palliatives: circuläre Bindencompression oder aus elastischen Stoffen gewirkte Strümpfe, beziehungsweise Aermel, vielleicht auch subcutane Ergotininjectionen etc., oder ein operatives: Ligatur, eventuell Amputation. Die reinen, für sich allein vorkommenden, **Venenectasien** gestatten, falls sie nicht rein symptomatische Erscheinungen anderer, die Circulation behindernder Ursachen sind, mehrfache Heilverfahren. Wir wollen zunächst nur die **Varicen** betrachten, wie sie so sehr häufig an den unteren Extremitäten vorzukommen pflegen; der Varicocele wird im speciellen Theile gedacht. Die zur Heilung von Krampfadern angegebenen Verfahren sind so äusserst zahlreich, dass eine genaue Durchsicht der betreffenden Literatur vielleicht ein Viertelhundert verschiedener Verfahren ergeben dürfte. Versuchen wir eine rationelle Auslese und theilen zunächst die Methoden ein: in **unblutige** und **blutige**. Sie bezwecken entweder eine zeitliche oder eine dauernde Reduction der ausgedehnten Adern oder eine Ausschaltung der erweiterten Gefässe aus dem Kreislaufe durch Obliteration oder Excision.

Zur **zeitlichen Reduction** von varicös entarteten Gefässen dient vor Allem das gebräuchlichste, ungefährlichste und als Palliativum zweckentsprechendste Mittel: die circuläre exact ausgeführte **Rollbindencompression** oder der elastische Gummitricotstrumpf. Von beiden wird, hinsichtlich der technischen Momente, im V. Abschnitte die Sprache sein. Soll die Compression reellen Nutzen schaffen und die so sehr häufigen Folgeerkrankungen venöser Ectasien verhüten, so muss sie stets angewendet bleiben, wenn der Kranke die senkrechte Haltung einnimmt, also tagsüber; auch soll die jeweilige Bandage stets vor dem Aufstehen angelegt werden, so lange im Gefässbezirke noch keine Blutfülle besteht. Nebstbei empfehlen sich kalte Waschungen mit oder ohne alcoholigen Zusätzen und zum Schutze der Haut Einstaubungen mit indifferenten Pulvern: Amylum mit Alumen plumosum, Lycopodium etc. Die Reduction der Gefässbahnen, welche eine Verringerung der Blutfülle und eine raschere Rückströmung bezweckt, kann nur eine temporäre sein, wenn Bandagen allein als therapeutisches Agens zur Anwendung gelangen. Behufs **dauernder** Reductionsanregung dienen entweder die locale **Galvanisation** oder die **perivenösen Injectionen**, als Contraction erregende und eine hyperplastische Verdickung der Venenwände hervorrufende Mittel. Es gehören hierher die perivenösen Injectionen von **Ergotinpräparaten**, welche von *Vogt*, *Heinecke* u. A. warm empfohlen wurden, oder jene mit **Alcohol** nach *Schwalbe*, wozu 50- bis 80gradiger Spiritus verwendet wird. Nur zuweilen sollen darauf umschriebene Hautnecrosen als Folgeerscheinungen

auftreten; Schmerz und Schwellung sollen gering, die Resultate im Ganzen recht gute sein. Ein recht energisches und sonst ungefährliches Mittel, welches ich oftmals erprobt habe, besteht in oberflächlichen **Cauterisationen** der die Ectasien bedeckenden Haut mit dem spitzen Thermocauter. Man macht damit ganz feine, kurze, dem Venenverlaufe entsprechende Striche. Die Gefässe verengern sich darauf ohne zu obliteriren.

Eine **Obliteration** kann auf verschiedene Weise erzwungen werden: theils durch **intravenöse Einspritzungen** coagulirend wirkender Flüssigkeiten, theils durch **Ligatur.** Die Einspritzung geschieht mittelst der zu hypodermatischen Injectionen verwendeten Hohlnadelspritze von *Pravaz.* Die Hohlnadel muss durch die Haut in das Venenlumen direct eingestochen werden. Das Nichttreffen des Gefässes, oder das Durchstossen der Vene gestaltet die Injection zu einer perivenösen und schadet oft durch das Quale des Injectum. Vor dem Einführen der Nadel soll die betreffende Einstichstelle der Vene ad maximum ectatisch gemacht werden, wozu nebst warmem Wasser und Lagerung auch eine centrale Bindencompression, gleichwie beim Aderlasse nothwendig wird. Ist die Vene gefüllt, so fixirt man sie etwas oberhalb der Einstichstelle und senkt die Hohlnadel in verticaler Richtung durch die Haut in das Venenlumen ein. Ob man richtig getroffen, erkennt man einmal an dem Austritt eines Bluttropfens aus der Hohlnadel und ferner an der Möglichkeit, die Nadelspitze kleine seitliche Bewegungen ausführen lassen zu können, mit dem deutlichen Gefühle: die Spitze stecke in einem Hohlraum. Alsbald senkt man die Nadel und führt sie parallel zur Venenachse etwas weiter in das Rohr ein, um jetzt erst die Spritze anzupassen und die Injection vorzunehmen. Das Quantum des Injectum übersteige nicht 5 Tropfen, meistens genügt weniger, wofür aber an mehreren Stellen nacheinander eingespritzt werden kann. So vertheilt man den Inhalt einer *Pravaz*schen Spritze (1 Gramm) auf 2 bis 3 verschiedene Punkte. Nach jeweilig gemachter Injection entfernt man die Hohlnadel und verschliesst den Einstichpunkt zunächst mit dem Finger, später durch ein Klebepflaster. Die Constriction belässt man längere Zeit an Ort und Stelle, denn einmal muss die Blutsäule ruhen, wenn Coagulation in weiterem Umfange eintreten soll, ferner muss die coagulirte Blutsäule von jeder vis a tergo temporär bewahrt bleiben, um nicht zu Embolien Veranlassung zu geben, welche der centralen Richtung des Stromes wegen sehr gefährliche Folgen haben könnten. Mindestens eine Stunde lasse man die Constrictionsbinde am Platze und rühre den Kranken nicht vom Flecke; längere absolute Bettruhe mit erhöhtem Beine dürfte sehr zu empfehlen sein, jedenfalls gestatte man dem Operirten so lange nicht die horizontale Körperlage aufzugeben, bis nicht alle und jede Reaction vollständig geschwunden ist. Man übe grosse Vorsicht und vergesse nie, dass eine intravenöse Injection blutgerinnender, entzündliche Reaction hervorrufender Medicamente kein ganz gefahrloses Unternehmen sei. Zur Einspritzung dient: **Eisenchlorid** oder **Chloralhydrat.** Erstgenanntes ist das älteste, zuerst von *Pravaz* und anderen französischen Chirurgen gebrauchte Medicament. Es wird nicht das officinelle ferrum sesquichloratum solutum verwendet; es ist zu unrein, enthält zu viel freie Salzsäure und reizt demzufolge allzu stark.

Am besten werden stets frische Lösungen vom krystallisirten Präparate in destillirtem Wasser benützt, in jener Concentration, die man eben wünscht. *Weinlechner*, der als warmer Fürsprecher dieser Methode auftritt, empfiehlt die von *Schuh* verwendete Lösung 1 : 2½, von der er durchschnittlich 3 bis 4 Tropfen in die grössten Ausbuchtungen der ectasirten Venen injicirt, gewöhnlich im Gebiete der Vena saphena magna. Auch die von *Piazza* angerathene Zugabe von Chlornatrium wäre zu berücksichtigen, da letzteres die freie Säure neutralisirt und die schädlichen, ätzenden Wirkungen des Eisenchlorids paralysirt. *Stevenson* injicirt in Zwischenräumen von 7 Centimeter je einen Tropfen reiner flüssiger Carbolsäure. Die Folge der gelungenen Injection ist eine Schrumpfung und Verödung des entsprechenden Venenbezirkes. Hautgangrän an der Injectionsstelle tritt stets ein, wenn statt intra-, perivenös eingespritzt wurde. Das übelste Ereigniss wäre Phlebitis suppurata, wegen des möglichen, ja wahrscheinlichen Ausganges in Pyämie.

Porta nahm zu Injectionszwecken Chloralhydrat. Von einer frisch bereiteten Lösung von ¼ bis ½ Gramm auf 1 Gramm destillirten Wassers wurden je 3 bis 5 Tropfen intravenös eingebracht und die Injectionen so lange fortgesetzt, bis fester Venenverschluss durch Thrombosirung eingetreten war. Das Chloralhydrat soll nach *Porta's* Angabe eine bedeutende Verdickung der Venenwandungen hervorrufen, während das Coagulum in späterer Zeit nach und nach aufgesaugt wird, wodurch bei dauernder Verengerung der Blutbahn ihre Durchgängigkeit nachträglich wieder hergestellt wird. Selten soll bei verfehltem Einstiche umschriebene Hautgangrän entstehen und die Gefahr der Embolie eine äusserst geringe sein.

Die **Ligatur** bezweckt einen dauernden Verschluss des Gefässes an der Unterbindungsstelle durch Verwachsung der Intima. Sie kann subcutan oder percutan ausgeführt werden. Die **subcutane Unterbindung** ist eine schon alte Methode. Es wird dabei entweder ein Ligaturfaden mittelst einer Nadel um die Vene geschlungen und auf der Haut geknotet, mit oder ohne vorherige Einlage, oder man sticht nach *Velpeau, Bell, Douglas* u. A. eine geknöpfte Nadel unter die Vene und presst sie durch Fadentouren nach dem Typus einer Stiftnaht an. Oder es wird die ectatische Vene an mehreren, je 2 Centimeter voneinander entfernten Stellen mit Catgut umstochen und die Knotung über ein starkwandiges Gummirohrstückchen mässig fest gesichert. Das in der Vene zwischen zwei Ligaturstellen jeweilig enthaltene Blut wird durch Streichen central entfernt, bevor die Knotung erfolgt. Man schliesst die Ligaturen von der Peripherie beginnend nach aufwärts. Der Erfolg entsprach den Erwartungen; der Reiz des Catguts genügte, um eine adhäsive Entzündung der aneinander liegenden Flächen der Venenintima zu erregen und sie zum Verwachsen zu bringen. Nach 2 bis 3 Tagen werden die Fäden durchschnitten und die Gummirohre entfernt. Das directe Knoten ohne Zwischenlage, oder auf nichtelastischen Röllchen, ist wegen der Möglichkeit einer Druckgangrän der Haut zu widerrathen.

Blutige Eingriffe waren in der vorantiseptischen Zeit sehr gefürchtet; trotzdem wurden auch damals ectatische Venen blossgelegt, unterbunden, ausgeschnitten, ausgerissen, abgequetscht und abgeglüht.

Heutzutage werden unter strenger Einhaltung antiseptischer Massnahmen Venen blossgelegt, isolirt, doppelt unterbunden und zwischen je zwei Ligaturfäden **durchschnitten** (*Trendelenburg*); oder es werden die ectatischen Gefässe in ganzer Ausdehnung blossgelegt, an sehr entfernten Stellen unterbunden und das ganze, oft 5 bis 10 Centimeter lange intermediäre Stück aufgeschlitzt und ausgeschält, also **resecirt** (*Thiersch*. *Madelung* u. A.). Resectionen von Venenstücken werden nicht selten auch an nicht ectasirten Venen, bei der Ausschälung von Tumoren vorgenommen, welche mit einem Venensegmente untrennbar verwachsen sind; auch hierbei unterbindet man früher central und peripher vom Tumor die Vene in der Continuität und excidirt dann das intermediäre Gefässstück mitsammt dem Tumor.

Die Verfahren bei **Blutadergeschwülsten** richten sich je nach dem Quale dieser; wir müssen daher differenziren, und sprechen zunächst von dem häufiger vorkommenden Tumor cavernosus, später von den selteneren Blutcysten. Die Methoden **Tumores cavernosi** zu beseitigen, richten sich je nach ihrer Grösse und ihrem Sitze; kleinere oberflächliche Tumoren werden am besten excidirt und prima reunio der Wunde durch sorgfältige Naht erstrebt. Bei grösseren Tumoren, bei denen eine Exstirpation nicht mehr möglich ist, trachtet man, die Verödung des Maschenwerkes zu Stande zu bringen; durch Blutgerinnung in erster und adhäsive Entzündung in zweiter Instanz. Erstere kann hervorgerufen werden: durch partienweise **Umstechung** und **Abbindung**, durch Einspritzungen von **Eisenchlorid** oder nach *Parona* auch von **Chloralhydrat**, endlich durch **Glühhitze**. Ich habe bei einem Kinde einen sehr ausgebreiteten Tumor cavernosus des Beines durch Injectionen von **Wasserstoffhyperoxyd** zur Heilung gebracht. Da von Umstechung, Abbindung und Excision schon früher die Rede gewesen, wollen wir nur der Glühhitze einige Worte widmen. Sie kann zur Anwendung gelangen in der Form der punctförmigen isolirten Cauterisationen, oder man bedient sich des Filum candens. Damit bei Anwendung der isolirten Cauterisationen, keine namhafte Blutung aus den Brandcanälen eintrete, welche ja, entsprechend dem Tumorumfange, oft in grösseren Tiefen angelegt werden müssen, hat *Thiersch* eine sehr praktische Methode erdacht, welche eine Compression des Gesammttumor während der Cauterisation und einige Zeit nach ihr bezweckt, so dass dabei jeder Blutung vorgebeugt werden kann. *Thiersch* empfiehlt die Anwendung einer entsprechend grossen, vielfach durchlöcherten Metallplatte, welche man auf den Gefässschwamm legen und ihn damit comprimiren soll. Sässe der Schwamm auf der Wange, so müsste eine zweite nicht durchlöcherte Metallplatte intrabuccal eingelegt und nun die Wange zwischen beiden comprimirt werden. Durch die Löcher der Platte wird dann der Spitzbrenner in das Maschenwerk des Tumor eingesenkt. *Thiersch* belässt nach beendeter Cauterisation die Druckplatten noch eine halbe Stunde an Ort und Stelle. Das von *Middeldorpf* ersonnene **Filum candens** bezweckt eine canalförmige galvanocaustische Zerstörung des Tumor. Man geht dabei also vor: Glattgezogene dünne Platindrähte werden mit Hilfe geöhrter, entsprechend langer Lanzennadeln entweder in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, oder besser parallel zu einander und in gleich-

mässigen Abständen durch den Tumor gezogen, so dass sie nur an je zwei Puncten die Haut durchsetzen, sonst aber mitten im Maschengewebe stecken; etwaige Phlebolithen müsste die Nadel umgehen. Sind alle Drähte eingelegt, so bringt man die Enden eines jeden nacheinander mit den Batteriepolen in Verbindung. Der alsbald erglühende Draht cauterisirt die Wände des Stichcanales und bringt das Blut der Nachbarschaft zur Gerinnung. Es empfiehlt sich dabei, einerseits keinen allzu starken galvanischen Strom zu verwenden, damit der Platindraht nicht in Weiss-, sondern nur in Rothglühhitze gerathe, und andererseits den Draht nicht lange glühend zu belassen, sondern ihn wiederholt erglühen zu machen, bevor er aus dem Stichcanale entfernt wird, um jedes Abreissen des Schorfes und jede Blutung möglichst zu vermeiden. Eine temporäre locale Kreislaufhemmung ist sowohl während, als auch nach der Operation sehr zu erstreben. Ist die Cauterisation beendet, so legt man einen sorgfältigen und gut überdachten antiseptischen Verband an, der zu gleicher Zeit mässig comprimirend wirken soll.

Besser als das Filum candens bewährt sich folgendes Verfahren, welches ich bei grossen cavernösen Blutgeschwülsten schon wiederholt mit besten Resultaten ausgeführt habe. Man ergreift mit den Fingern den Tumor und hebt ihn in Form eines emporragenden Wulstes möglichst hoch empor. Durch die Basis des Wulstes führt man mit geraden langen Nadeln Silberdrähte in circa 2 Centimeter Distanz parallel zu einander durch und befestigt deren Enden in strammer Spannung mittelst Schrotkörnern an zwei durchlöcherten Kautschukschienchen, so dass eine Schienennaht hervorgeht, welche die Basis des Tumor durchquert und sie fest comprimirt. Nach beendigter Naht excidirt man den die Naht überragenden Wulst in Keilform und vernäht die Keilflächen in linearer Richtung. Dabei ist die Blutung sehr unbedeutend und steht nach beendeter Vereinigung der Keilflächen vollends still. In der Regel erfolgt Primaheilung. Nach 7 Tagen werden die Knopfnähte entfernt, am 9. Tage die Schienennaht. Die kleine kugelartig vorspringende Erhöhung flacht sich baldigst ab. Die Reste der Blutgeschwulst, welche eventuell unterhalb der Schienennaht zurückgeblieben wären, obliteriren ohne weiteres Dazuthun. Einen übermannskopfgrossen Tumor cavernosus am Oberschenkel brachte ich durch sehr tief geführte, isolirt angelegte stramme Jodoformbauschennähte, deren Wirkung ja der Schienennaht identisch ist, ohne jedwede Excision zur Obliteration.

Blutcysten stellen umschriebene, sackförmige Räume dar, welche mit einer grösseren Vene in Verbindung stehen oder gestanden haben, denn man kennt communicirende und nichtcommunicirende Blutcysten. Erstere sind compressibel, letztere nicht. Das geeignetste Heilverfahren, und gewiss auch das sicherste, rationellste und relativ ungefährlichste ist die Exstirpation des Sackes mit sorgfältiger Abbindung seiner Basis, als Pforte zur Muttervene mittelst Catgut. *Wolff* gibt für communicirende Blutcysten folgendes, vor Blutungen sicher schützendes Operationsverfahren an: Die Cyste wird vorsichtig blossgelegt und von der Umgebung losgeschält, bis zu ihrer Basis hin. Nun wird ein Catgutfaden um die Cyste geschlungen, nicht an ihrer Basis, sondern etwas unterhalb ihrer Mitte,

so dass beim Zuschnüren der Ligatur die rundliche Geschwulst sanduhrförmig sich gestalten würde, wenn nicht gleichzeitig mit der Knotung eine Punction des oberen Abschnittes dessen Inhalt zum Abfliessen brächte. Die Beseitigung des unteren, mit der Muttervene communicirenden Abschnittes erfolgt dann durch eine Reihe untereinander gestellter Catgutligaturen, successive, bis die Basis erreicht ist. Hierdurch wird allmälig alles Blut in die Muttervene zurückgepresst.

IV. Capitel.

Operationen an Nerven.

I.

Nervendehnung, Neurotonie. Der operative Eingriff der Nervendehnung besteht im Wesentlichen in einer Blosslegung des Nerven als Ganzes, in einer Spaltung der betreffenden Nervenscheide und Isolirung des Nervenstranges, und endlich in einer Dehnung des letzteren, in centraler sowohl, als in peripherer Richtung. Der Effect dieser verschiedenen Proceduren auf den lebenden Nerven ist ein doppelter: erstens liegt er in einer Befreiung des Nerven von seiner nächsten und nahen Umgebung — **Neurolysis** — welche namentlich dann in Betracht kommt, wenn der Nerv an einer Stelle seines Verlaufes durch Adhäsionen oder Narben fixirt, oder gar durch Knochenneubildungen oder von in verschobener Lage mit dem Mutterboden verwachsenen Bruchstücken gezerrt oder gedrückt wird. Es wird dabei der Nerv von den störenden Einflüssen befreit und seiner normalen Thätigkeit wiedergegeben; es mag aber auch die Ernährung des Nerven durch den Act der Blosslegung und Befreiung wesentlich beeinflusst werden, indem dabei viele zum Nerven ziehende Gefässe zerstört und an ihrer Stelle, während der Wundheilung, neue Ernährungsbahnen gebildet werden. Der zweite Effect, welcher dem Acte der Dehnung wesentlich zukommt, besteht primär in einer Nervensubstanzerschütterung — **Neurokynesis** *(Vogt)* — in einer solchen mechanischen Veränderung seiner Substanz, welche secundär eine Steigerung des Nervenstoffwechsels und eine Regelung des Nervenlebens als Folge mit sich führt. *S. Mayer* betont: die Nervendehnung bewirke eine wesentliche Steigerung der physiologischen Vorgänge, da sie eine Beschleunigung der normalen De- und Regenerationsprocesse inscenirt. Nehmen wir an, dass in einem Nerven eine Partie seiner Bündel degenerirt sei, so wird insbesondere diese in Folge ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit dem Zerfalle und der Resorption anheimfallen, während Hand in Hand mit diesem Zerfalle eine entsprechende Regeneration gesunder, normaler Nervenbündel vor sich geht. Die Bedingungen zur Heilung des Nerven in histologischem und physiologischem Sinne sind dadurch gegeben. Die Wirkung der Dehnung auf den betreffenden Nervenstamm ist keine rein locale, id est auf die gedehnte Stelle allein beschränkte; die dehnende Kraft

pflanzt sich vielmehr im elastischen Nerven auf weite Strecken fort und bringt allüberall ihre auf den Stoffwechsel so sehr günstigen Einwirkungen hin. Die Frage, ob die primäre Action der Dehnung sich mittelbar auch auf die Centralorgane fortpflanze, ist von *Vogt* entschieden verneint worden, welcher meint, dass die Zuggewalt sich an den festen fibrösen Einscheidungen, welche die Nerven bei ihrem Austritte aus dem Centralorgane umgeben, vollends erschöpfe und dass eventuelle Einwirkungen auf das Centrum nur als secundäre Folgeerscheinungen aufzufassen seien. *Gussenbauer* will im Gegensatze hierzu, bei starken Dehnungen eines ischiadicus directe Mitbewegungen der blossgelegten medulla spinalis in cadavere beobachtet haben. Befragen wir die Praxis, so lehrt uns diese, dass Nervendehnungen glänzende Erfolge aufweisen bei Leiden, welche auf die Nervenbahnen allein beschränkt sind, die Resultate dagegen in der Regel problematische waren, ja oftmals recht ungünstige oder mindestens keine Effecte erzielt wurden, wenn Nervendehnungen bei zweifellos constatirtem Centralleiden ausgeführt wurden.

Die **Indicationen** für eine Nervendehnung ergeben sich aus dem bisher Gesagten; sie ist angezeigt: bei Störungen im Nervenleben, id est im Stoffwechsel und in der Leistungsfähigkeit, gleichviel ob diese eine Steigerung oder eine Verringerung erfuhren; gleichviel welcher Function der betreffende Nervenstamm vorsteht, ob er sensitiv, motorisch oder gemischter Natur ist; also bei **Hyperästhesien** und **Neuralgien**, bei **Anästhesien, Reflexcontracturen** und **spastischen Krämpfen.** *Langenbuch* hat zuerst die Dehnung bei Centralleiden (chronischen Rückenmarkserkrankungen, namentlich bei Tabes dorsualis) ausgeführt und sie hiefür warm empfohlen. *M. Leod* und *Neve* dehnten mit Erfolg bei **Lepra anaesthetica**, mit einem Worte, es mag kaum ein auf nervösen Störungen beruhendes Leiden geben, zur Hebung dessen nicht gedehnt oder doch die Dehnung nicht empfohlen worden wäre. **Gegenanzeigt** wäre die Nervendehnung bei Gehirntumoren, chronischer Encephalitis. Paralysis progressiva und anderen Centralleiden mehr.

Das Verdienst, zielbewusst die erste Nervendehnung ausgeführt zu haben, gebührt unbestritten *v. Nussbaum,* der 1873 bei einem Falle traumatischer Neuralgie und Contractur einer oberen Extremität durch Blosslegung und Dehnung des plexus brachialis Heilung erzielte. Zum Zwecke der Neurolysis hatte schon 1872 *Billroth* den nervus ischiadicus blossgelegt, *Langenbuch* 1879 den ersten Tabetiker durch Dehnung beider ischiadici und crurales angeblich geheilt.

Bezüglich der **Technik** einer Nervendehnung muss Folgendes bemerkt werden. Als Stelle, wo der betreffende Nervenstamm blosszulegen, ist bei freier Wahl stets der centralst zu erreichende Punkt im Verlaufe des Nerven zu erstreben, insofern als die anatomischen Verhältnisse und sonstige Rücksichtnahme dieses gestatten. Liegen örtlich bestimmende Gründe vor, dann ist natürlich von einer Wahl nicht mehr die Rede, sondern man wird eben dort eingehen müssen, wo die drückende Narbe oder der Knochenvorsprung vorfindlich sind, indem diese zunächst zu beseitigen, in erster Linie also die Neurolysis beabsichtigt wird. Zur Blosslegung des Nerven müssen in solchen Fällen nicht nur Messer und Schere, Pincette und Hohlsonde, sondern Knochenmeissel und Hammer, beziehungsweise Knochen-

scheren und Knochenzangen, Elevatorien u. dgl. Instrumente mehr vorräthig sein. Bei freier Wahl wählt man mit Vorliebe central gelegene Stellen, weil an diesen der Nervenstamm dicker und stärker ist und die Wirkung der Dehnung auf weitere Strecken, namentlich centralwärts sich ausbreitet. Ist der Nerv blossgelegt, so eröffnet man mit Pincette und Schere die Nervenscheide und spaltet sie auf Leitung der Hohlsonde in entsprechender Länge. So leicht die Entblössung der Nerven, respective die Trennung der Nervenscheide bei local gesunden Nerven ist, so schwierig kann diese Aufgabe sich gestalten, wenn die Scheide narbig verändert und an die Umgebung fixirt, oder wenn sie entzündlich verdickt und abnorm vascularisirt ist. Die Isolirung des Nerven aus seiner Scheide geschieht mit Hilfe der Sonde bei kleinen, mit dem Finger bei grossen Nervenstämmen; in beiden Fällen durch stumpfe Trennung des lockeren Zellgewebes, welches den Nerven an seine Scheide bindet. Wird instrumentell vorgegangen, so meide man das Fassen und Klemmen des Nerven mit Pincetten. Gleichwie bei der Isolirung einer Arterie, hat auch bei der Isolirung eines Nerven die Pincette nur die Scheide zu fassen, da Quetschungen der Nervensubstanz bleibende Leitungsstörungen zur Folge haben könnten. Die Dehnung selbst geschieht am besten mit dem Finger; nur bei ganz kleinen, dünnen Nerven wird als Ersatz ein stumpfer Haken genommen, oder man dehnt auf der Hohlsonde, wobei der Nerv natürlich nicht auf der concaven scharfgeränderten Rinne, sondern auf der glatten convexen Rückenfläche aufgeladen wird. Benützt man den Zeigefinger, so ladet man den Nerven auf dessen Volarfläche, hebt ihn zunächst von der Unterlage ab, fasst sodann den Nerven zwischen Radialrand des Zeigefingers und Daumen und zieht an ihm zunächst in centraler, sodann in peripherer Richtung in einer Weise, als ob beabsichtigt würde, den Nerven entsprechend seiner Richtung aus dem Körper herauszuziehen. Der Zug soll ein steter, anfangs gleichmässiger, später allmälig zunehmender sein. Da kein Widerstand zu überwinden ist, so empfiehlt es sich, keinen Gegenzug auf den entsprechenden Körpertheil auszuüben, ja denselben nur im Nothfalle zu fixiren. Die Frage, wie stark man dehnen soll, ist schwer zu beantworten. Im Allgemeinen dient als Regel, dass der Nerv durch die Dehnung bleibend so sehr verlängert worden sein müsse, dass er sein altes Bett nicht mehr gestreckt, sondern geschlängelt, ausfüllt, also relativ zu lang erscheint. Gefühl und Uebung geben wohl, wie überhaupt in der Chirurgie, auch hier den besten Massstab ab und differenziren den wahren Operateur vom chirurgischen Handwerker; sehr richtig gebraucht *Langenbuch* für die Nervendehnung den Satz: „Si duo faciunt idem non est idem." Positive Zahlwerthe für die Grösse der Zugkraft lassen sich nicht geben, und daher ist auch die Einschaltung von Dynamometern — wie sie *Térrier* angewendet wissen wollte — ganz unpraktisch. Wer nicht eine zarte Hand und ein richtiges Gefühl darinnen besitzt, der wird überhaupt in praxi chirurgica gewiss mehr Unheil stiften als Nutzen schaffen. Man hat früher zwischen schwachem und starkem Dehnen unterschieden. In medio virtus; Thierversuche haben gelehrt, dass schwaches Dehnen die Reflexerregbarkeit der betreffenden Nervenbahnen erhöhe, starkes Dehnen sie temporär herabsetze und verringere. Daran dürfte

ein approximativer Massstab gefunden sein, um sich im speciellen Falle richten zu können. Eine weitere Frage wäre die, ob man nach beiden Richtungen hin gleichmässig stark, oder nach einer oder der anderen stärker, beziehungsweise schwächer dehnen solle. Bei kleinen Nerven und instrumenteller Dehnung hätte diese Frage insofern keinen Sinn, als man mit einem Haken oder einer Sonde überhaupt nur nach zwei Richtungen zugleich dehnen kann, da es sich ja dabei nur um eine stärkere oder weniger starke bogenförmige Abhebung des Nerven von der Unterlage handelt. Dehnt man jedoch mit dem Finger, klemmt man, wie oben gesagt, den Nervenstamm zwischen Zeigefingerrand und Daumen ein und übt dann eine directe Traction aus, dann kann allerdings die Grösse der Tractionskraft und dadurch die Richtung und Wirksamkeit des Zuges beliebig geregelt werden. In solchen Fällen wird man gut thun, in centraler Richtung stärker zu dehnen als in peripherer, da erfahrungsgemäss auf starke periphere Dehnungen länger andauernde Leitungsbehinderungen zu folgen pflegen. Manche Operateure pflegen nach vollendeter Dehnung diese erst dann als genügend zu erklären, wenn sie im Stande sind, mit dem aufgehakten Nerven eine Schlinge zu drehen.

Als Ersatz für die blutige Dehnung des nervus ischiadicus hat *Trombetta* eine **unblutige Dehnung** dieses Nerven vorgeschlagen. Bei chronischer Ischias habe ich sie in Verbindung mit Massage oft geübt und sehr bewährt gefunden. Die Methode beruht in einer Hyperflexion des Oberschenkels gegen das Becken, bei extendirt gehaltenem Unterschenkel. Der Grad der Hyperflexion gibt den Massstab ab für die Stärke der Dehnung; die Methode erlaubt demnach das Einhalten beliebiger Gradationen. Technisch wird dabei derart vorgegangen, dass zunächst die ganze untere Extremität auf eine gerade, vom Sitzknorren bis zur Ferse reichende Holzschiene, welche entsprechend gepolstert ist, mittelst Rollbinden sicher und genau befestigt wird, worauf man, mit oder ohne Narcose, das geschiente Bein bei horizontaler Rückenlage des Kranken allmälig emporhebt, bis die Dorsalfläche des Oberschenkels mit dem Becken in Berührung kommt. Die Dehnung ist, wenn ad maximum hyperflectirt wurde, sehr ausgiebig und demnach recht schmerzhaft.

II.

Nervenausschneidung, Neurectomie. Ist identisch mit der Excision, respective **Resection** eines Nervenstückes. Man bedient sich meistens des Ausdruckes Resection, wenn man ein Stück aus dem Verlaufe, id est aus der Continuität eines scheinbar normalen Nerven ausschneidet; man spricht von **Excision**, wenn man die Ausschneidung wegen eines am Nerven sesshaften Neugebildes, oder wenn man die Entfernung aus der Contiguität, beispielsweise an einem Amputationsstumpfe vornimmt, um die knotig verdickten, schmerzhaften Nervenendstücke zu entfernen. Die Wirkung dieser Operation ist, wenigstens insoweit unsere gegenwärtige Beurtheilung es lehrt, eine rein mechanische, die Nerventrennung unterbricht die Leitung im betroffenen Stamme oder Nervenaste und wird daher in allen jenen Fällen ihre

Anzeige finden, in denen sensitive oder motorische, anderweitig nicht behebbare Störungen eine Unterbrechung der Leitung im Allgemeinen wünschenswerth oder nothwendig machen. Da jedoch die Nervenleitung selbstverständlich nur in jenem Nervengebiete aufgehoben wird, welches zwischen der Trennungsstelle und der Peripherie gelegen ist, so folgt daraus, dass die gedachte Operation nur bei solchen Störungen im Nervenleben mit Erfolg wird vorgenommen werden können, bei denen die Erregungsursache eine peripher gelegene und daher erreichbare ist, indem die Trennung jeweilig hinter dieser erfolgen sollte. Für solche Fälle wird die Neurectomie von günstigen Effecten begleitet sein; bei central gelegener Ursache oder bei Reflexneuralgien hingegen, beziehungsweise bei Reflexkrämpfen kann und wird der Effect des Häufigsten ausbleiben. Behufs Erklärung jener wenigen Fälle, wo auch bei nicht constatirbarer peripherer Ursache dennoch von einer relativ peripheren Nerventrennung Erfolge verzeichnet wurden, hat *Ch. Bell* angenommen, dass ihr nebst den mechanischen auch eine dynamische, d. h. das Nervenleben beeinflussende Wirkung zukommt, eine Annahme, welche mindestens als problematisch bezeichnet werden muss. Heutzutage, wo man die Wirkungen der Nervendehnung annäherungsweise kennt, wird man in fraglichen Fällen bezüglich der sedes morbi, der Trennung eine namentlich auf das centrale Ende concentrirte Dehnung des betreffenden Nerven vorausschicken; vielfach ersetzt man auch die Neurectomie vollends durch die Nervendehnung, als wirksameres und die Leitung nur temporär hemmendes, demnach den Organismus weniger schädigendes Mittel, namentlich, wo es sich um grössere Nervenstämme handelt. Es ist demnach gegenwärtig die Neurectomie auf kleinere Nervenäste beschränkt, welche schon vermöge ihrer Dünnheit sich weniger zur Dehnung eignen; doch selbst bei diesen nicht allgemein, denn die meisten Chirurgen dehnen, wo sie in früherer Zeit durchschnitten. Immerhin ist auch nach der Trennung die Regeneration des resecirten Stückes möglich und die Leitungsherstellung praktisch unbestreitbar. Ja die Leitung stellt sich oftmals schneller ein, als gedacht oder erwünscht wird, denn mit ihr ist auch die Recidive des ursprünglichen Leidens gegeben, wobei freilich der Nebenbahnen nicht zu vergessen ist, welche sich zur unterbrochenen Hauptbahn annähernd so verhalten mögen, wie ein Collateralkreislauf zum unterbundenen Gefässe. Immerhin wird auch die Herstellung der Hauptbahn durch Regeneration des resecirten Zwischenstückes angenommen, und diese Erkenntniss hat auch die Chirurgen bewogen, die früher übliche einfache Nervendurchschneidung — **Neurotomie** — zu Gunsten der Nervenausschneidung von der Tagesordnung zu streichen. Die Neurotomie bestand in einer einfachen queren Durchschneidung eines Nerven und wurde theils percutan und theils subcutan, beziehungsweise submucös vorgenommen. Die percutane Neurotomie ist nunmehr ganz aufgegeben, die subcutane nur äusserst selten mehr gebräuchlich, da ihre Wirkungen gar zu problematischer Natur sind, indem mit der fehlenden Controle des Auges auch die Sicherheit der Operation bedenklich leidet. Höchstens, dass man noch einzelne kleinere Trigeminusäste dadurch trennt, dass man ein Tenotom subcutan oder submucös einführt und mit der Schneide scharfe Schnitte gegen den

Unterlagsknochen führt, quer oder schräge zur Verlaufsrichtung der bekannten Zweige. Die schnelle Regenerationsmöglichkeit hat, wie gesagt, auf die Idee geführt, leidende Nervenstämme nicht bloss zu durchschneiden, sondern vielmehr aus ihrer Länge Stücke zu reseciren, damit die Entfernung der beiden Stümpfe eine bedeutendere und dadurch ihre Wiedervereinigung erschwert würde. Ja man hat, um vor einer directen Leitungsherstellung gesicherter zu sein, sogar Nervenstücke auf galvanocaustischem Wege ausgebrannt oder die getrennten Nervenenden nachträglich cauterisirt, ferner durch Umbiegen des einen Endes die gegenseitige Richtung verstellt.

Bei der Neurectomie gilt als allgemeines Gesetz: man resecire so centrisch als möglich und excidire soviel als eben geht. Die Ortswahl wird freilich durch Anatomie und topische Opportunität wesentlich beeinflusst. Bei Nerven, welche aus Knochencanälen hervorkommen, berücksichtigt man ferner genau diese letzteren selbst, weil eben sie durch Verengerung und Vorsprünge des Häufigsten die Ursache peripherer nervöser Störungen sind. Man öffnet meistens diese Knochencanäle durch Aufmeisseln, oder trägt das bezügliche, den Canal tragende Knochensegment ganz ab, falls es nicht möglich wäre, die Durchtrennung des Nerven hinter dem Knochencanale vorzunehmen. Der operative Act der Neurectomie, gleichviel ob in der Continuität oder in der Contiguität, besteht in der Blosslegung des Nervenstammes, beziehungsweise der ihm aufsitzenden Neubildung, in der Isolirung von der Umgebung, namentlich mit Rücksicht auf Begleitgefässe und in der Trennung welche zuerst an centraler Stelle vorgenommen werden soll. Erst wenn die centrale Durchschneidung mittelst eines Scherenschlages besorgt wurde, präparirt man den Stumpf gegen die Peripherie hin, so weit als thunlich frei, trennt etwa abgehende Zweige möglichst entfernt vom Stamme sorgsam ab und schneidet dann das Nervenstück peripher nochmals mit einem Scherenschlage durch. Einem Nerven bloss anliegende, für sich allein excidirbare Neubildungen erfordern selbstverständlich keine Continuitätstrennung des Nerven.

Thiersch empfahl die gegenwärtig allgemein acceptirte Methode Nerven nicht zu excidiren, wenigstens centralwärts nicht, sondern den blossgelegten Nerven bei Trigeminusneuralgien mit einer eigens construirten, gut schliessenden und sicher fassenden Zange zu packen und hierauf durch Drehen der Zange um ihre Achse den Nerven dem Instrumente aufzurollen und schliesslich abzureissen — **Nervenevulsion.** Auf diese Weise gelingt es, viel längere Nervenstücke zu entfernen und gleichzeitig durch die über das Maximum gesteigerte Dehnung des verbleibenden Restes bessere Endresultate zu gewinnen. Die peripheren Enden können ebenfalls abgedreht oder aber ausgeschnitten werden.

III.

Nervennaht. Sie bezweckt die künstliche Vereinigung zweier ganz durchtrennter Nervenstümpfe behufs Einleitung ihrer immediaten Verklebung und consecutiven Verwachsung. Wenn früher gesagt

wurde, dass die Regeneration selbst grosser Nervenausschnitte erfolgen könne, so darf daraus nicht gefolgert werden, dass die Wiedervereinigung einfach durchschnittener Nervenenden, die ja nicht weit diastasiren können, um desto sicherer und schneller erfolgen müsse. Vielmehr ist, namentlich bei motorischen Nerven, dies in der Regel nicht der Fall und der Durchtrennung folgt dauernde Lähmung. Dieses vor Augen, wird man es als absolut nothwendig und geboten erachten, jeden zufällig oder absichtlich durchschnittenen, in seinen Functionen vor der Verletzung integren Nerven durch die Naht zu vereinigen. Man unterscheidet eine **primäre** und eine **secundäre** Nervennaht, je nachdem sie bei einer frischen Verletzung vorgenommen wird, oder erst in einem späteren Stadium, wenn die Wunde längst schon vernarbt ist. Es ist wohl klar, dass die primäre Naht stets vorzuziehen ist und bessere Resultate liefert, als die secundär unternommene; dennoch wurden auch mit letzterer günstige Resultate erzielt und die längst unterbrochene Nervenleitung damit wieder hergestellt. *Esmarch* hat selbst nach 26 Monaten von einer Secundärnervennaht Erfolg gehabt. *Nélaton* und *Laugier* waren die Ersten, welche die Primärnaht übten, *Létievant* hat zuerst die Secundärnaht ausgeführt. Die Nervennaht kann auf doppelte Art und Weise ausgeführt werden: entweder man legt den Faden durch die Nervensubstanz selbst — **directe Nervennaht** — oder man lässt den Nerven ungeschoren und vernäht bloss die Nervenscheide, beziehungsweise die bindegewebige Umgebung. Letztere Methode wurde von *Hüter* erdacht und unter dem Namen **paraneurotische Naht** in die Praxis eingeführt. Sie soll den Vortheil haben, den Nerven intact zu lassen und jeden Reiz, den der Nahtfaden auf dessen Substanz ausüben könnte, zu meiden; nebstdem soll, nach *Hüter's* Angabe, durch sie auch ein genauerer Flächencontact der Nervenstümpfe zu Stande gebracht werden können, und ein solcher ist zum Erfolge von absoluter Nothwendigkeit. Zur Nervennaht soll man sich ausschliesslich nur des Catgut bedienen; übt man die paraneurotische Naht, so müssen im Umkreise des Nerven so viele Fäden eingelegt werden, als zur Erzielung genauen Flächencontactes der Stümpfe nothwendig erscheint, meistens 3 bis 4. Bei der directen Naht sind 1 bis 2 Fäden, entsprechend der Dicke des Nerven genügend. Damit durch die Breite gewöhnlicher Nähnadeln dabei nicht einzelne Nervenbündel quer durchtrennt werden, hat *Wolberg* eigene Nadeln empfohlen, welche ihre Breitseite in der Richtung der Krümmung selbst haben, also krummsäbelförmig gestaltet sind, so dass sie parallel den Nervenbündeln eindringen und diese nur auseinander drängen, nicht aber durchschneiden. Freilich kann man mit einer gewöhnlichen chirurgischen Nähnadel dasselbe erzielen, wenn man sie in querer Richtung durchsticht und nicht entsprechend der Nervenachse. Besser ist es Troisquartnadeln zu wählen. Sowohl bei der directen als auch bei der paraneurotischen Naht sollen die Fäden in entsprechender Entfernung von den Stumpfenden durchgezogen werden, damit ein Durchschneiden und Ausreissen der Nähte verhindert werde. Uebt man die Secundärnaht, so sind die blossgelegten Nervenstümpfe, welche stets kolbig verdickt zu sein pflegen, erst anzufrischen, bevor zur Anlegung der Naht geschritten wird. *Heineke* empfiehlt die Anfrischung der Stümpfe nicht quer zur Achse, sondern in schräger Richtung

— natürlich directione inversa — auszuführen, weil damit grössere Contactflächen geboten werden. Da, wie erwähnt, frisch durchschnittene Nervenenden sich nicht stark retrahiren, so wird bei der künstlichen Primärvereinigung kaum nennenswerthen Spannungshindernissen begegnet; etwas anderes ist es, wenn man etwa eines Neurom wegen resecirt oder wenn eine Secundärnaht angelegt werden soll. Im ersteren Falle ist die Diastase schon durch die jeweilige Excision eines Nervenstückes grösser, und zwar entsprechend und proportional der Länge des resecirten Stückes selbst; im letzteren sind die Stümpfe durch die spätere Retraction etwas entfernter und müssen auch behufs Anfrischung mehr minder grosse Stücke von jedem Stumpfende abgetragen werden. Ist also die Diastase eine bedeutendere, so kann in einer Dehnung der Nervenabschnitte das Mittel gegeben sein, die Stümpfe gegenseitig zu nähern. *Mikulicz* empfiehlt der eigentlichen Nervennaht eine Entspannungsnaht vorauszuschicken, und zwar in einer Entfernung von 1½ Centimeter vom jeweiligen Ende. *Létievant* hat für grössere Diastasen eine **Nervenplastik** empfohlen, darin bestehend, dass von jedem Nervenende ein Lappen ausgeschnitten und letztere dann durch Umklappen brückenförmig zur Vereinigung gebracht werden; *Gluck* hat Transplantationen frischer Thiernervenstücke in Vorschlag gebracht. Bei ungleicher Durchtrennung mehrerer Nachbarnerven und stärkerem Abstande des einen centralen Stumpfes empfahl *Létievant*, im Falle gerade dieser der physiologisch wichtigere wäre, ihn mit dem nicht gehörigen, längeren peripheren Ende zu vernähen. Mit einem Worte lauter Nachbildungen der Sehnennaht; damit aber ja keine Variante fehle, schlägt *Rawa* vor, durch eine Naht, nicht die Nervenenden in Apposition zu bringen, sondern dieselben übereinander, oder bei winkeliger Umknickung nebeneinander zusammenzubinden, so dass nur die Nervenscheiden gegenseitig in Rapport kommen, und zwar aus Besorgniss, dass die Nähte ausreissen. Am Menschen wurde diese Methode noch nicht geübt, Thiere sollen sie vertragen. Gerade so wie bei der Sehnennaht eine Entspannung durch geeignete Stellung und Fixirung der betreffenden Gliedmassen während des Heilungsverlaufes als nothwendig hervorgehoben wurde, ebenso ist das Gleiche nach einer Nervennaht erforderlich, und dies umsomehr, unter einer je grösseren Spannung die vernähten Enden jeweilig gestellt sind. Neuralgien sind nach einer Nervennaht bisher kaum je beobachtet worden.

V. Capitel.

Operationen an Knochen und Gelenken.

I.

Osteotomie. Unter der Bezeichnung Osteotomie, Knochentrennung, werden öfters zwei, sowohl in ihrer Technik, als auch in ihrer Bedeutung für den Organismus verschiedene chirurgische Eingriffe subsumirt. Man spricht von einer linearen Osteotomie, welche in der

Regel subcutan vorgenommen wird und die Bedeutung einer einfachen Knochentrennung besitzt; man spricht andererseits von einer keilförmigen Osteotomie, welche percutan ausgeführt wird und die Bedeutung der Entfernung einer keilförmigen Knochenscheibe hat; das letztere Verfahren wird wieder von Anderen Keilexcision oder Keilresection getauft. Wir wollen **Osteotomie** nur die kunstgerechte **subcutane einfache Knochentrennung** nennen; die percutane Keilexcision aber zu den Resectionen zählen und später besprechen; involvirt doch schon die Entnahme eines Knochenstückes den Begriff des Ausdruckes: Resection.

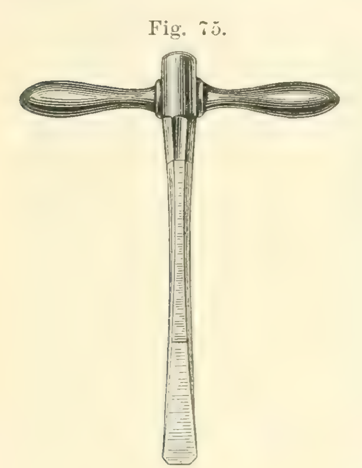
Man osteotomirt bei **Anchylosen**, welche den Gebrauch der betreffenden Extremität, ob der abnormen Stellung, in welcher die Gelenksverwachsung eingetreten ist, erschweren oder unmöglich machen, beispielsweise bei Anchylose des Hüftgelenkes in extremer Beuge-, Abductions- oder Adductionsstellung; man osteotomirt bei **winkelig geheilten Knochenbrüchen**, bei rhachitischen **Verkrümmungen**, bei **Genu valgum, varum** etc., um die Geradestellung der Extremität zu ermöglichen. Bei der Osteotomie wird der betreffende Knochen selten ganz durchtrennt, und zwar aus dem Grunde nicht, damit das Periost nicht allzu sehr leide, indem die Gewähr vollkommener Ernährung aufrecht erhalten werden muss, um unliebsame Necrosen zu verhüten. Ausser dem Perioste dürfen auch die umgebenden Weichtheile nicht unnöthig verletzt werden, was durch die knochentrennenden Werkzeuge leicht erfolgen könnte, wenn die Continuitätstrennung mit ihnen vollends durchgeführt würde. Man trennt demnach den Knochen nur im grössten Umfange seiner Dicke, die letzten Ueberreste der corticalis werden nachträglich durch Händegewalt eingebrochen; daraus folgt aber, dass der eigentliche Zweck der Osteotomie nur auf eine Schwächung des Knochenwiderstandes ziele, sie demnach nur ein Voract sei, welcher eine Infraction des Knochens an jener gegebenen Stelle ermöglicht, wo es zur Geraderichtung der Gliedmasse eben nothwendig ist. Es resultirt daraus ferner, dass die Osteotomie **nicht angezeigt** sei in allen jenen Fällen, wo die künstliche Infraction ohne vorgängige Schwächung des Knochens möglich ist, gleichgiltig, ob erstere mit Händekraft oder mittelst Instrumentalhilfe erzwungen werden kann, wenn dies unter genauer, präciser Einhaltung jener Stelle erfolgt, wo sie am zweckdienlichsten stattfinden soll. Man nennt die Osteotomie insofern subcutan, als die Deckweichtheile, inclusive Periost nicht im ganzen Bereiche der Trennungsebene, sondern nur in jenem Umfange durchschnitten werden, der eben nothwendig ist für die Einführung jener Instrumente, mit denen man die Knochen schwächen will; der operative Act selbst wird also eigentlich subcutan vorgenommen. Der Grund des subcutanen Vorgehens liegt in der Sicherung strengster Asepsis, trotzdem ist aber nebstbei die Einhaltung rigorosester Antisepsis ohne Ausnahme geboten, da immerhin dabei eine Verwundung der Deckweichtheile vorkommt. Die subcutane Osteotomie wird, wo es sein kann, in spongiösen Knochenregionen oder doch bei obliterirter Markhöhle vorgenommen, da eine eventuelle Zerstörung des Markes wegen der möglichen Folgen gerne vermieden wird; Gelenksräume bieten keine absolute Gegenanzeige. Bei jungen Individuen, deren Skeletwachsthum noch

nicht beendet ist, meidet man wohl die Verwundung der Epiphysenknorpel wegen ihrer Bedeutung für das Längenwachsthum des betreffenden Knochens.

Bezüglich des **technischen Vorganges** beim Osteotomiren empfiehlt es sich vor Allem, die betreffende Extremität auf eine, wenn auch gepolsterte, so doch nicht sehr nachgiebige Unterlage zu lagern. Die Durchschneidung der Deckweichtheile und des Periost erfolge nur im allernothwendigsten Umfange und stets durch einen einzigen scharfen Schnitt. Ob dabei bei verschobener oder nicht verschobener Haut eingegangen wird, ist Geschmackssache. Einige operiren bei verschobener Haut, um die spätere Wundocclusion in Folge aufgehobenen Parallelismus vollständiger zu gestalten, Andere ziehen das Einschneiden bei nicht verschobener Decke vor, in der Besorgniss, durch zufällige vorzeitige Zurechtrückung der Deckweichtheile den geraden Weg zum Knochen zu verlieren. Sicherer bleibt es immerhin, bei nicht verschobener, aber gut gespannter Haut den Schnitt anzulegen, welcher in einem Zuge Deckweichtheile und Periost durchschneiden soll, um als bequemer Zugang für die Knochentrenner zu dienen. Letztere können sein: feine Stichsägen oder Meissel. *Adams, v. Langenbeck, Ogston* u. A. bedienten sich der Stichsägen, *Billroth, Mac Ewen* u. A. bevorzugen die Meissel. Es wurde den Stichsägen die Erzeugung von Sägespänen vorgeworfen, welche, im Wundcanale verbleibend, angeblich Störungen der Wundheilung hervorrufen sollen; allein jene haben diese üble Bedeutung nicht, sondern werden bei aseptischem Wundverlaufe anstandslos resorbirt. Die Wahl des jeweiligen Knochentrenners entscheidet zumeist die Bequemlichkeit, die Localität und die Gewohnheit des Operateurs. Man nimmt Stichsägen, wenn etwa ein condylus, welcher frei innerhalb der Gelenkskapsel liegt, einzuschneiden wäre; man wählt Meissel, wenn an Diaphysenenden oder überhaupt an gleichmässig von adhärirenden Weichtheilen gedeckten Knochen operirt wird, es wäre denn, dass man nach *v. Langenbeck's* Methode verfahren würde, der den Knochen früher mit einem Perforativtrepane blind tunellirte und sodann mit einer Stichsäge in zwei divergirenden Richtungen einsägte. Einfacher ist jedenfalls die von *Billroth* eingeführte lineäre Knochentrennung mittelst Meissel- und Hammerwirkung. Die hiefür benützten Meissel oder Osteotome (Fig. 75) sind ganz aus Stahl und haben eckenlose Schneiden nebst einem Quergriffe. Letzterer ist durch den Umstand geboten, dass man den eingehämmerten, festgekeilten Meissel jeweilig genau in der Richtung seiner Achse aus der eben geschnittenen Knochenrinne wieder hervorziehen muss, ansonst bei seitlichen Lockerungsbewegungen die Knochensubstanz eingedrückt, eventuell bei grösserer Sprödigkeit auch gesplittert werden könnte. Das Ausziehen in geradliniger Richtung erfordert aber viel Kraft, wobei ein Holzgriff nachgeben und vom Meisselstiel abgezogen werden könnte. Der Mangel an Ecken gewährt den Vortheil, dass der Grad der jeweiligen Einkeilung vielleicht um ein Geringes vermindert wird, und dass man beim Entfernen des Meissels nicht Gefahr läuft, die Ecken abzubrechen und sie als Fremdkörper in der Tiefe der Knochenwunde zu belassen. Hat der durchzutrennende Knochen eine bedeutende Dicke, welche eine entsprechende Tiefenwirkung des Meissels

nothwendig macht, so muss man je 3 oder 4 gleichgestaltete Instrumente verschiedener Dicke und Breite besitzen und sich ihrer in absteigender Progression bedienen, auf dass in die vom stärker calibrirten Meissel geschnittene Knochenwunde ein schwächerer Platz habe, um tiefer eindringen zu können, ohne erst den Widerstand des Seitendruckes der knöchernen Schnittflächen überwinden zu müssen. Nimmt man solchermassen gradatim schwächere Osteotome, so gelingt es, den Knochen sehr tief lineär zu schneiden, ohne die Eingangsspalte zu sprengen. Von der durch den Meissel zuerst in den Knochen gesetzten Spalte aus wird dessen Trennung nach verschiedenen Richtungen einer und derselben Ebene vorgenommen, um die Dicke der Knochensubstanz im weitesten Umkreise zu durchstemmen. Ist der Knochen einmal so sehr geschwächt, dass man glaubt, die letzten Reste der corticalis einbrechen zu können, so wird der Meissel, beziehungsweise die Säge entfernt, die Osteotomie ist zu Ende. Das weitere Verfahren, die manuelle Infraction, das Einbrechen, kann entweder sogleich vorgenommen werden, oder dieser Act wird erst nach Verheilung der Weichtheilwunde, also am 7. oder 9. Tage post osteotomiam ausgeführt. Das sofortige Einbrechen ist entschieden vorzuziehen, weil dabei in einer Narcose und in einer Sitzung das Erstrebte vollends erreicht wird und die Zugabe der Infraction die Bedeutung des Eingriffes nicht erhöht. Bedenkt man schliesslich, wie leicht in der Abschätzung der jeweilig zu Stande gebrachten Knochenschwächung eine Täuschung unterlaufen kann, sofern die spätere manuelle Infraction nicht gelingt, so hätte dieser Uebelstand beim Operiren in einem Acte keine weitere Bedeutung, indem durch sofortige Wiedereinsetzung des Meissels der Irrthum leicht corrigirt werden kann; wären aber zwischen Osteotomie und Infractionsversuch mehrere Tage vergangen, und letzterer gelänge nicht, so müsste die Operation förmlich wiederholt werden, indem in der Zwischenzeit die Zugangspforte der Weichtheile sich organisch geschlossen hat.

Fig. 75.



Nach beendeter Osteotomie wird die Weichtheilwunde mit einem Bauschen antiseptischer Gaze provisorisch bedeckt, nunmehr das Einbrechen des Knochenrestes vorgenommen, hierauf nach entfernter Gaze die Wunde mit einer Catgutnaht oberflächlich geschlossen, oder auch nicht, ein correcter Occlusivverband angemacht und die Extremität in der neugewonnenen, verbesserten Stellung durch einen starren oder Schienenverband fixirt. Eine primäre Drainirung der Weichtheilwunde pflegt man nicht vorzunehmen; erst wenn später etwa septische Erscheinungen einsetzen sollten, müsste man in ausgiebigen Spaltungen und Drainirungen sein Heil suchen. Als Regel tritt prima reunio ein. Dass man beim Osteotomiren die Instrumente stets am kürzesten Wege einführen solle, dass man keine wichtigen

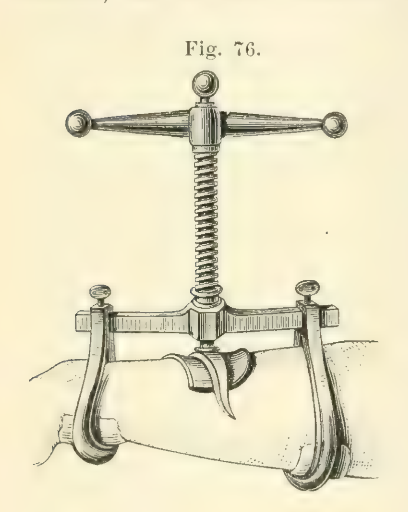
Organe, Nerven, Gefässe, Sehnen verletzen dürfe und auch unnöthige Gelenkseröffnungen meiden müsse, ist selbstverständlich. Die Richtung, in welcher man den Knochen trennt, kann verschieden sein: bei Verwendung des Meissels nimmt man sie zumeist senkrecht zur Ebene des Knochens vor, beim Gebrauche der Stichsäge kann auch schräge vorgegangen werden. Die Seite, von der aus man dem Knochen beikommen soll, entscheidet für gewöhnlich die Krümmung und gilt es dabei als Regel: von der Concavität aus die Knochentrennung vorzunehmen, da man doch entsprechend der Convexität redressiren will und die Schwächung jene Seite treffen muss, welche bestimmt ist beim Einbrechen zuerst nachzugeben. Operirt man nicht wegen Krümmungsdifformitäten, so entscheidet hierüber die Topographie der Theile.

II.

Osteoclasie. Man versteht unter dieser Bezeichnung das künstliche Hervorrufen subcutaner Knochenbrüche, meistens wohl zum Zwecke der Redressirung verkrümmter Extremitätstheile. Als Anzeigen gelten dieselben Krankheitsmomente, welche soeben bei Besprechung der Osteotomie Erwähnung fanden; es frägt sich also, welchen unter den beiden Operationsverfahren der Vorzug gebühre, der unblutigen Osteoclasie oder der blutigen Osteotomie? In vorantiseptischer Zeit würde die Wahl kaum zweifelhaft gewesen sein, gegenwärtig ist das Moment der Trennung der Deckweichtheile weniger massgebend. Trotz alledem würde dennoch der Osteoclasie der Vorzug gebühren, wenn sie die gleichen Vortheile böte wie die Osteotomie. Der Hauptvortheil der letzteren besteht wohl nur darin, dass man die Stelle der gewünschten Infraction auf das genaueste und präciseste vorausbestimmen kann, da sie ja nur in jener Ebene erfolgt und erfolgen muss, in der man eben den Knochen geschwächt hat. Um zu wissen, wie es sich damit bei der Rivalin, der Osteoclasie verhält, müssen wir sie früher etwas genauer kennen lernen. Ein Knochen kann gleich einem Holzstabe nur durch Hebelwirkung gebrochen, oder durch Anwendung entsprechender Zugkraft, nach Ueberwindung seiner absoluten Festigkeit, durchrissen werden. Bei der Osteoclasie kommt nur ersteres Verfahren in Betracht, also Hebelwirkung, und der Knochen bricht nach Ueberwindung seiner relativen Festigkeit. Es kann dabei nach dem Principe des einarmigen oder nach jenem des zweiarmigen Hebels vorgegangen, Händekraft allein oder Maschinenkraft angewendet werden. Die Hebelkraft ist bekanntlich proportional der Länge eines oder zweier Hebelarme; je länger man aber letztere macht, desto unsicherer kann man die Stelle genau bestimmen, wo die Wirkung der Kraft platzgreift; je kürzer der Hebelarm, je näher der Angriffspunkt der Last jenem der Kraft gelegen ist, desto präciser lässt sich auch die Stelle des künftigen Bruches bestimmen. Da es aber gewiss nicht gleichgiltig sein kann, an welcher Stelle man den zu redressirenden Knochen ein- oder durchbricht, so folgt daraus die Regel, die Hebelarme stets kurz zu nehmen, wofür die Händekraft in der Regel unzureichend ist, falls nicht der Knochenwiderstand ein ausnahmsweise geringer wäre.

Die praktische Ausführung des künstlichen Knochenbruches nach dem Principe des **zweiarmigen** Hebels kann auf doppelte Art ins Werk gesetzt werden: *a)* Der Operateur verfährt ohne fremde Unterstützung und gibt allein die Zug- und Druckkraft her, ein Verfahren, welches den Vortheil hat, die Grösse beider Kraftäusserungen in genaue Uebereinstimmung bringen und sie jeweilig entsprechend regeln zu können. Als Hypomochlion benützt man das caput tibiae des eigenen flectirten Beines, als Zugkraft dienen die gerade vorgestreckten Arme, welche man ober- und unterhalb des Hypomochlions möglichst nahe demselben ansetzt. Man bricht dabei den Knochen gleich einem Holzspan. Zug- und Druckkraft dürfen nur continuirlich einwirken, nie ruckweise, um keine Splitterung zu erzeugen. *b)* Nur die Zugkräfte werden vom Operateur abgegeben, das Hypomochlion stellen die Hände von Gehilfen dar oder sonstige äussere feste Gegenstände, welche aber stets zu polstern sind, um eine allzu ausgiebige Quetschung der Haut, welche von Mortification gefolgt sein könnte, zu meiden. Die Osteoclasie durch Händegewalt nach dem Principe des **einarmigen** Hebels lässt sich vergleichen mit dem Abbrechen eines, mit dem einen Ende fest eingeklemmten Holzstabes: Die Klemme, den Schraubstock, geben zumeist die Hände der Gehilfen ab, welche den Extremitätstheil oberhalb der künftigen Bruchstelle fixiren; der Operateur greift unterhalb an und zieht entgegengesetzt jener Seite zu, an welcher die Infraction zu beginnen hat. Die Schwierigkeit einer sicheren Fixirung, ohne welcher ein Erfolg kaum denkbar ist, macht es begreiflich, dass man zur Osteoclasie nach dem Principe des einarmigen Hebels nur dann greifen wird, wenn die nach dem Principe des zweiarmigen, wegen ungenügender Länge des centralen Knochentheiles nicht möglich ist, so beispielsweise bei Anchylose des Hüftgelenkes, wobei der Abbruch am Schenkelhalse oder doch in dessen nächster Nähe zu erstreben ist. Als Ersatz für die meistens relativ ungenügende menschliche Kraft (relativ, weil dies nur bei kurzem Hebelarm Giltigkeit hat) wurden Apparate ersonnen, **Osteoclasten** genannt, deren Wirkung gleichfalls eine doppelte sein kann, je nachdem sie nach dem Principe des ein- oder zweiarmigen Hebels wirken.

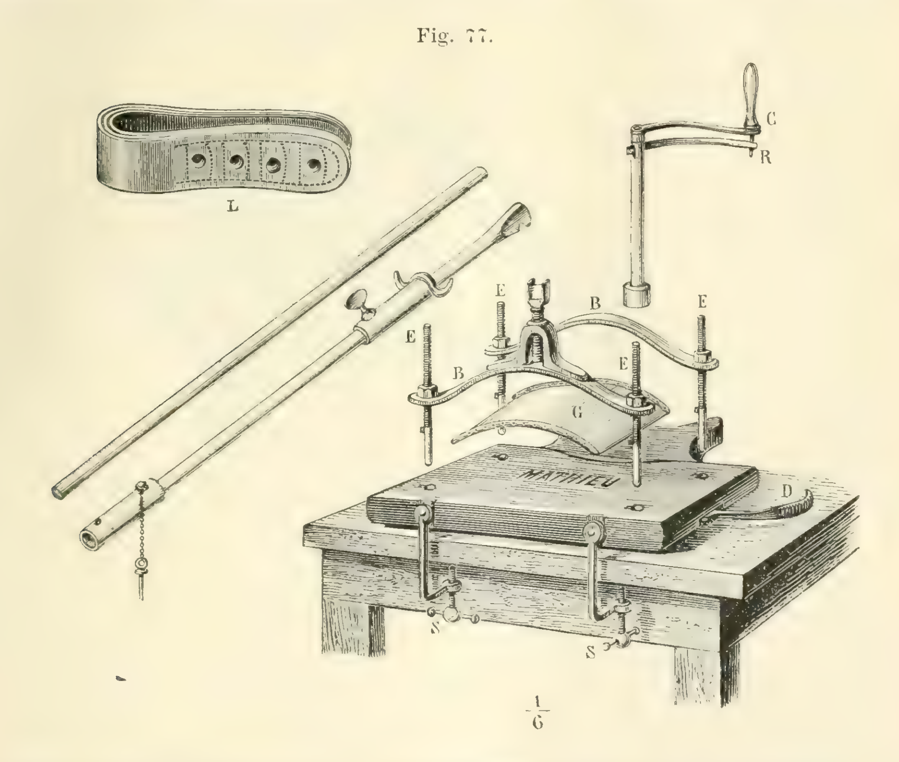
Fig. 76.



Es kann nicht meine Aufgabe sein, alle Osteoclasten namhaft zu machen, welche seit der ältesten, von *Bosch* und *Oesterlen* ersonnenen „Dysmorphosteopalinclastes" getauften Maschine praktische Verwerthung gefunden haben; auch kann ich vorderhand des „Appareil redrésseur" von *Collin* nicht gedenken, da dessen Anwendung speciell nur die Verkrümmungen am Knie (genu valgum et varum) betrifft und davon im speciellen Theile die Rede sein wird; zweier Osteoclasten jedoch, als Vertreter je eines Hebelsystemes, will ich im Nachfolgen-

den gedenken, weil sie zu allgemeinerer Verwendung taugen. Nach dem Principe zweiarmiger Hebelwirkung fungirt der Osteoclast von *Rizzoli* (Fig. 76). Er fand Verwendung bei Anchylosen, bei schlecht geheilten Knochenbrüchen, ja *Rizzoli* verwendete mehrfach seinen Apparat, um normale Knochen, und zwar Oberschenkel künstlich zu brechen und damit eine bestehende ungleiche Länge der unteren Extremitäten durch Uebereinanderschiebung der Fragmente auszugleichen und das Hinken zu beheben. Seinerzeit galt sein Osteoclast als der beste; er war es auch für alle jene Fälle, wo es sich überhaupt um ein Zerbrechen handelte und es mehr minder gleichgiltig schien, ob der Bruch etwas höher oder tiefer erfolgte als man gedacht

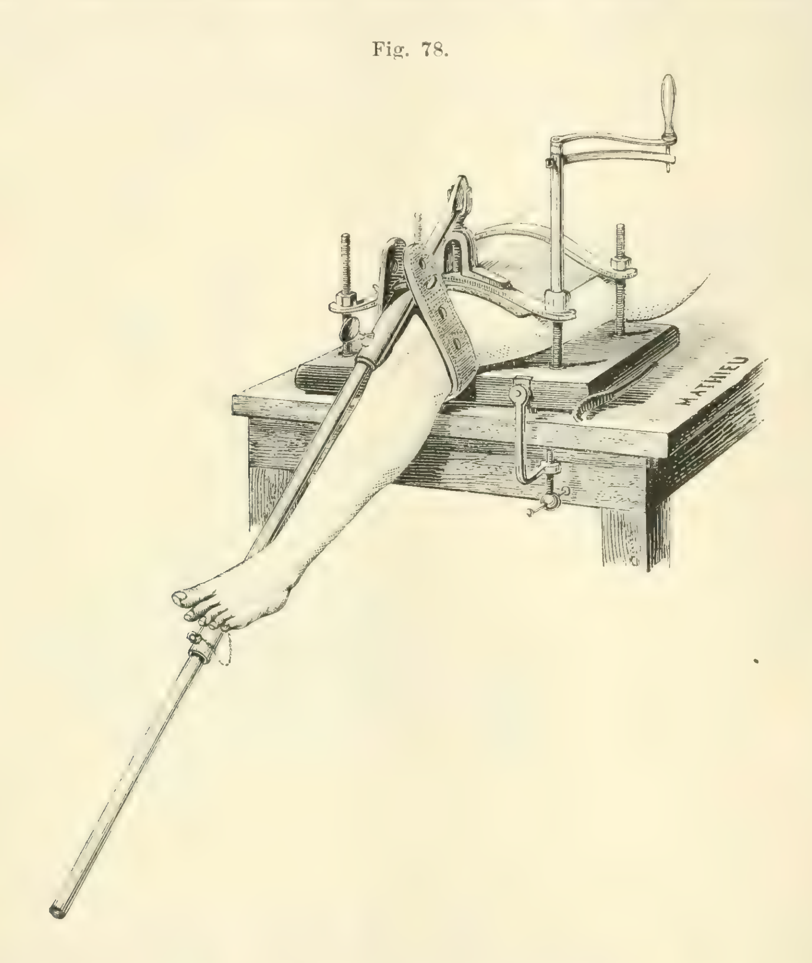
Fig. 77.



und ob der Knochen quer oder schräge abbrach. Als Concurrent mit der Osteotomie konnte er aber gewiss nicht ernstlich auftreten, da er einmal die früher betonten Vorzüge dieser nie und nimmer bieten konnte, und er auch nicht verwendbar war für Fälle, bei denen es sich darum handelte, in nächster Nähe von Gelenken einen Knochenbruch zu setzen, indem er eine gewisse Länge der Hebelarme als conditio sine qua non beansprucht, wie aus der Zeichnung hervorgehen dürfte. *V. Robin* war es vorbehalten, einen Osteoclasten zu ersinnen, der wenigstens für viele Deformitäten die Osteotomie vollends zu ersetzen vermag, da er das Gleiche auf unblutige Weise zu Stande bringt. *Robin's* Apparat wirkt nach dem Principe des einfachen Hebels, lässt die Stelle des zu setzenden künstlichen Knochenbruches

mit fast mathematischer Präcision bestimmen, setzt bei genauer Bedienung reine Querbrüche, gestattet eine Anwendung selbst in nächster Nähe von Gelenken, kurz, er trennt den Knochen ebenso genau und in der gleichen Weise, wie es durch eine Osteotomie möglich wird, nur mit dem Unterschiede, dass dabei keine vorgängige blutige Schwächung der betreffenden Knochenstelle nothwendig ist. Fig. 77 stellt den gedachten Osteoclast dar, zerlegt in seine ein-

Fig. 78.



zelnen Bestandtheile. Die feste hölzerne Ruheplatte wird mittelst der Schrauben *SS* an einen festen Tisch geschraubt; sie besitzt vier Bohrungen, in welche ebensoviele senkrechte, starke, mit Schraubenwindungen versehene Eisenstäbe *EE* eingesetzt und durch federnde Zapfen fixirt werden, welche ein gemeinschaftlicher Hebel *D* regiert. Auf den Stäben bewegen sich die Bügel *BB*, bestimmt, die metallene Hohlkehle *G* niederzudrücken, und zwar durch Schraubenwirkung vermittelst des Schlüssels *G*, dessen Action durch Federwirkung *R* potenzirt wird, wodurch die fixirende Wirkung der

Hohlkehle gleichmässig und sicher gemacht ist. Es wurde wohl schon früher betont, wie wichtig es beim Principe des einfachen Hebels sei, für eine genaue centrale Fixirung des zu brechenden Knochens Sorge zu tragen. Nur der wirklich idealen Einhaltung dieses physikalischen Axioms hat es der Osteoclast von *Robin* zu danken, dass man den Knochen der Quere nach und ganz genau in der bestimmten Linie zu brechen vermag; bei weniger exacter Fixirung wäre beides nicht der Fall und der *Robin*'sche Apparat würde sich dann den früheren Osteoclasten anreihen, von denen er sich eben dadurch gewaltig unterscheidet. Die Hebelkraft wird durch die aus zwei Stücken zusammenfügbare Hebelstange abgegeben, welche ihr Hypomochlion im vorderen Bügel findet, während ein dreifacher Ledergurt *L* die Hebelkraft auf das periphere Knochenende überträgt. Fig. 78 stellt den Osteoclast in seiner Anwendung dar, und zwar zu dem Zwecke, um behufs Redressirung eines genu valgum einen supracondylären Querbruch der Oberschenkeldiaphyse auszuführen. Die Möglichkeit, den Angriffspunct der Kraft in die nächste Nähe des Fixirpunctes zu versetzen und die absolute Sicherheit der Fixirung selbst sind die Hauptmomente, welche den Werth des Apparates und seinen Unterschied von anderen Osteoclasten begründen. Die Kraft des langen Stangenhebels ist eine gewaltige und ihr Angriffspunct dennoch so klein, dass die geringste Knochenfläche dazu genügt, ein Moment, welches allein die Möglichkeit gibt, supracondyläre Osteoclasien erzwingen zu können. Der Knochen wird von unten nach oben gebrochen, ob ganz durchgebrochen oder nur eingebrochen, wird abhängig sein von der Art und Weise, wie man den Stangenhebel in Action setzt. Geschieht dies langsam, stetig und mit Vorsicht, so gelingt es, Knochen auch nur einzubrechen, ein Vortheil, welcher sonst nur der Osteotomie allein zukommt. Nachtheile durch allzu starke Quetschung der Weichtheile, der Gefässe und Nerven sind bisher noch niemals vorgekommen. Ist einmal die gewünschte Infraction zu Stande gebracht, was sich durch plötzliche Nachgiebigkeit und durch ein krachendes Geräusch kundgibt, so muss augenblicklich die Stangenwirkung unterbrochen werden; ein einfacher Druck auf den Hebel *D* genügt dann, um die Extremität im selben Augenblicke aus der Klemme zu befreien und den Apparat in seine Componenten zu zerlegen. Ein starrer Verband wird sofort zur Fixirung der Extremität in redressirter Stellung angelegt.

III.

Knochenresection. Unter Knochenresection versteht man die Abtrennung eines oder mehrerer Knochenstücke oder selbst ganzer Knochen bei Erhaltung der umgebenden Weichtheile. Der vom Mutterboden abgetrennte Knochen wird entfernt und dies ist der Zweck der Resection, woraus zu ersehen ist, dass diese Art Eingriffe nie zu den subcutanen zählen können, sondern stets und immer nur percutan ausführbar sind. Die Entfernung des abgetrennten Knochens kann sein: entweder eine bloss **temporäre** oder eine **definitive**. Handelt es sich um eine nur temporäre Verlagerung, so wird der Zusammenhang des betreffenden Knochens mit seiner Umgebung sorgfältig zu

erhalten sein, denn von ihr bekommt er ja seine Nahrung, und diese ist von absoluter Nothwendigkeit, um Necrosen zu verhüten und um dem Knochentheile die Möglichkeit zu belassen, an seiner alten Stätte wieder festwachsen zu können. Derlei Resectionen, welche nur eine temporäre Verlagerung eines Knochens beabsichtigen, nennt man **osteoplastische**; ihr Zweck ist einzig und allein der, dem Operateur den nothwendigen Raum zu schaffen, damit er anderweitige Eingriffe an tiefer gelegenen Theilen, welche sonst nicht ausführbar wären, vornehmen könne. Die definitive Entfernung künstlich abgetrennter Knochentheile heisst gemeinhin Resection, aber auch der Ausdruck **Knochenexcision** ist gebräuchlich.

Resectionen rangiren *κατ' ἐξοχήν* in die Gruppe der conservirenden Operationen, denn sie bezwecken die Erhaltung der umgebenden Weichtheile und damit ist auch die Erhaltung sowohl ihrer Functionen als auch jener des ganzen betreffenden Körperabschnittes ausgesprochen. Mit der Heilung der gesetzten Resectionswunde ist der Zweck der Operation nicht immer ganz erfüllt; dies wird vielmehr erst dann der Fall, wenn die Functionstüchtigkeit so weit als möglich wiedergegeben ist. Es folgt daraus die allgemeine Regel: bei jeder Resection alles sorgfältig zu schonen und zu erhalten, was auf die künftige Leistungsfähigkeit des betreffenden Körperabschnittes von Einfluss sein kann. Dazu rechnet in erster Linie die Schonung von Gefässen, Nerven, Sehnen etc., in zweiter jene des Periostes und des Knochens, insoweit es das Krankheitsmoment zulässt, dessenthalben die Resection vorgenommen wird. Die Wegbahnung zum Operationsfelde muss dementsprechend nie an solchen Stellen erfolgen, wo massgebende Arterien verlaufen, an Extremitäten also beispielsweise nur an den Streck-, beziehungsweise Seitenflächen, niemals an der Beugeseite. Nerven und Sehnen, welche im Operationsgebiete selbst liegen, müssen durch temporäre Verlagerung erhalten und geschont werden. Etwa durch Unachtsamkeit durchschnittene Nervenstämme müssten nachträglich, id est nach beendigtem Resectionsacte durch die Nervennaht wieder vereinigt werden, ebenso wichtige Sehnen durch die Sehnennaht. Sehnen und Muskeln, deren Insertionspuncte gerade an solchen Knochentheilen sich vorfinden, welche der Abtrennung anheimfallen, können auf doppelte Art in ihrer Continuität erhalten werden: *a)* Soll der ganze Knochenabschnitt entfernt werden, welcher die Insertionsstätte der Sehne oder des Muskels bedeutet, so kann durch sorgfältige Conservirung des betreffenden Periostüberzuges auch ihre Verbindung mit der Beinhaut, oder besser gesagt, ihr Uebergang und ihre Verschmelzung mit dem fibrösen Antheile jener erhalten werden. *v. Langenbeck* verdanken wir dieses Verfahren, welches er das **subperiostale Reseciren** nannte. *b)* Es kann die Insertion von Sehnen dadurch intact belassen werden, dass man die betreffende Corticalschicht in Form einer Knochenspange erhält.

Von sehr grosser Wichtigkeit bei Resectionen ist die **Behandlung des Periostes.** Abgesehen von dessen ebenerwähnter topischer Bedeutung als Erhalter der Sehnencontinuität, hat es eine allgemeine Bedeutung als Knochenernährer und als Knochenregenerator. Diese Erkenntniss führt zum absoluten Gebote: es zu erhalten, so weit dies nur immer thunlich ist, und gegenwärtig resecirt man eigentlich

stets subperiostal. Die Erhaltung geschieht bei gewöhnlicher Resection durch stumpfe Abhebelung vom abzutrennenden Knochen, welche nur im allernothwendigsten Umfange zu geschehen hat; bei osteoplastischen Resectionen hingegen durch Belassung der Beinhaut im ganzen Umfange des temporär zu verlagernden Knochens, wobei ihre scharfe Durchschneidung an den Trennungsgrenzen des letzteren nothwendig wird, damit ihre Verbindungen mit dem Knochen beim Abtrennungsacte des letzteren nicht durch die hiefür üblichen Instrumente zerstört und sie unnöthigen Verletzungen durch Quetschen, Zerren, Reissen ausgesetzt werde. Die gleiche Rücksicht muss so viel als möglich auch den Beziehungen zwischen Beinhaut und äusserer Umgebung gezollt werden. Nichts ist schädlicher und mehr zu widerrathen, als diesen organischen Zusammenhang, wo es nicht absolut

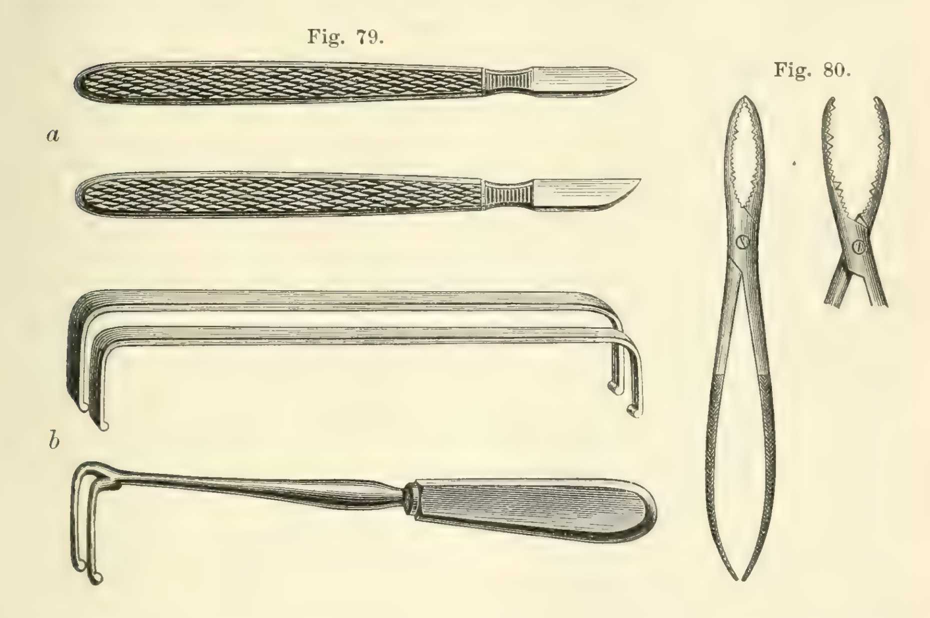


Fig. 79.

Fig. 80.

nothwendig ist, zu trennen. Man spaltet daher gewöhnlich Deckweichtheile und Periost womöglich in einem einzigen scharfgeführten Schnitte. Es werden demzufolge zu Resectionszwecken eigene Messer benützt, die man **Resectionsmesser** nennt (Fig. 79 *a*). Sie stellen Scalpelle dar, mit kurzer, aber starker Klinge und mächtigem Griffe, auf dass man sie bequem in die volle Hand fassen könne. Behufs Entblössung des Knochens nach stumpfer Ablösung der Beinhaut mittelst Elevatorien müssen die Deckweichtheile genau abgezogen und abgehalten werden, wozu die gewöhnlichen Wundhaken zu schmal und zu schwach wären; deshalb nimmt man breitere und stärkere Instrumente, entweder Spatel- oder Doppelhaken mit eingebogenem Ende, um das Abrutschen zu meiden — **Resectionshaken** (Fig. 79 *b*). Zum weiteren Schutze der Weichtheile gegen die Knochentrenner benöthigt man öfters noch frischgeschnittene Holzspateln. Als Knochentrenner fungiren Sägen oder breitschneidige Meissel und Knochenscheren;

bei Kinder können die Epiphysen oft auch mit starken Scalpellen — **Knorpelmesser** genannt — förmlich geschnitten werden. Eigene, verschieden gestaltete, mit stellbarem Griffe versehene, geöhrte, starke stählerne Hohlsonden, wie sie von *Ollier Heyfelder* u. A. unter dem Namen **Resectionssonden** empfohlen wurden, gehören wohl kaum zum unentbehrlichen Inventar eines Resectionsinstrumentariums, immerhin sind sie oft sehr zweckdienlich als Leiter, sowohl für Messer und Sägen, als auch als Schützer für die umgebenden Weichtheile. Nothwendiger sind Haltezangen für den jeweilig abzutrennenden Knochentheil während des Sägeactes, damit der Parallelismus der Sägeflächen aufrecht erhalten und ein Geklemmtwerden der Säge innerhalb der Sägefurche verhütet werde. Sie heissen **Resectionszangen** (Fig. 80). Die Knochen sind glatt und ohne Splitterung zu trennen; ergäben sich bei zufälligem Abbrechen etwaige scharfe, vorstehende Spitzen oder Kanten, so müsste mit Knochenscheren oder Abzwickzangen entsprechend abgeholfen werden, eventuell auch mittelst scharfem Löffel.

Vielfach sind die **Indicationen** zum operativen Acte der Resection; wir wollen vorderhand die wichtigsten davon kurz anführen. Es zählen hierzu: **Anchylosen, Verkrümmungen der Gliedmassen, difformer Callus** nach Knochenbrüchen, namentlich wenn dieser drückend auf Nervenstämme wirken sollte, **Pseudoarthrosen**, in Knochen eingekeilte **Fremdkörper, Exostosen** und anderweitige Knochenneubildungen, frische **Knochenbrüche**, wenn die Form der Bruchstücke die Coaptation verhindert. **Gelenksverletzungen** durch Schusswaffen und andere Traumen, frische und veraltete **irreponible Verrenkungen, Knochen- und Markhauterkrankungen.** Weiters wird auch resecirt, um **Körperhöhlen** in genügendem Umfange zu öffnen, welche ganz oder theilweise vom Skelette verschlossen sind, behufs Behandlung anderweitiger Verletzungen oder Erkrankungen der betreffenden Höhlenorgane etc. Diesen nur nominell angeführten Anzeigen kann man entnehmen, dass die Resection bald in der Continuität und bald in der Contiguität der Knochen vorgenommen wird, gleichgiltig, ob letztere anatomischer Natur ist, oder durch pathologische Processe, beziehungsweise durch Verletzungen erst bedingt wurde. Es dürfte wohl der Klarheit der Darstellung am meisten nützen, wenn wir zunächst die Verschiedenheiten einiger Resectionsarten im Allgemeinen hervorheben und kennzeichnen.

Die **Keilresection**, auch Keilexcision oder keilförmige Osteotomie genannt, verfolgt orthopädische Zwecke und kommt bei Anchylosen und Verkrümmungen zur Anwendung. Sie wird in der Regel an spongiösen Knochenabschnitten vorgenommen und besteht im Wesentlichen darin, aus der Verschmelzungsstätte zweier in Winkelstellung verwachsener Gelenksenden, oder aus der spongiösen Substanz eines verkrümmten oder sonst deformirten Knochens einen Keil zu excidiren, genau in jener Form und Grösse, welche zur Geradestellung des betreffenden Skelettabschnittes jeweilig nothwendig ist. Die gleichen Gründe, welche bei der lineären Osteotomie eine Schonung der hinteren Corticalschicht wünschenswerth machten, sind auch bei der Keilresection massgebend, und verlegt man die Spitze des Keiles demnach nicht hinter den Knochen, sondern berechnet sie als im

Knochen selbst liegend; mit anderen Worten, man belässt auch hier die Hinterwand undurchtrennt und bricht sie nach Entnahme des Keiles einfach ein. Die Keilexcision wird am wohlentblössten, gut gestützten Knochen der früher künstlich anämisirten Gliedmasse durch flache, gut schneidende, möglichst breite Meissel vorgenommen, die man zur Knochenachse schräg aufsetzt (nach früher wohlbemessenem Winkel) und mit denen man durch Hammerwirkung in berechnete Knochentiefe glatt eindringt. Nachdem die eine Keilfläche geschnitten, wird die zweite durchgestemmt und schliesslich der Keil als Ganzes entfernt. Stückweise entnommene Keile geben selten congruente Flächen, und solche sind für schöne orthopädische Erfolge sehr nothwendig. Bei compacter Knochentextur oder sclerosirtem Knochen ist die Säge, wenn überhaupt anwendbar, entschieden dem Meissel vorzuziehen, weil der Insult für den Knochen geringer ausfällt und die Ausführung der Operation viel leichter gelingt. Der Keilentnahme folgt die Redressirung auf dem Fusse nach und ein geeigneter Verband sorgt für ihre Erhaltung bis zur vollendeten Heilung durch Knochennarbe. Eine directe Fixirung der Sägeflächen durch Nähte oder Stifte ist entbehrlich.

Namentlich für **Gelenkresectionen** dienen die früher allgemein aufgestellten Regeln der möglichsten Schonung alles dessen, was auf die künftige Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Gliedmasse Einfluss haben kann. Da von der Wahrung von Sehnen, Sehnenansätzen, Gefässen, Nerven und von der Behandlung und Conservirung der Beinhaut schon früher Erwähnung geschah, erübrigt nur mehr, der technischen Behandlung des Knochens zu gedenken. Der in früheren Jahrzehnten lange geführte Streit, ob die Knochen ausgiebig auszuschneiden und partielle Resectionen überhaupt zulässig seien, ist längst zu Gunsten der Conservirung entschieden worden. Man entnimmt heutzutage dem oder den Knochen nur so viel, als eben nothwendig ist, um alles Krankhafte oder die Action Behindernde gründlich zu entfernen, nicht mehr, aber auch nicht weniger. Die Zeit der typischen, schablonenmässig geübten Resectionen ist vorüber. Bei sorgsamer Schonung des Periostes ist an jenen Gliedmassentheilen, deren Erhaltung von wesentlicher Bedeutung ist, sogar die Entnahme vieler kleiner Knochen oder die Abtragung grösserer Längsstücke noch zulässig, mit Rücksicht auf die Hoffnung einer partiellen Regeneration; immerhin haben auch derlei ausgiebige Resectionen ihre Grenzen, die keinesfalls überschritten werden dürfen. Breitet sich bei Längsknochen die Erkrankung auf weitere Strecken der Markhaut aus, während die corticalis gesund ist, so wird eine Resection öfters dadurch ermöglicht, dass man die Markhaut auf oft lange Strecken von der Resectionsfläche aus, mit Hilfe langgestielter, schmaler scharfer Löffel evidirt. Ist die Richtung eines derartig tunnelirten Knochens derart, dass seine Mündung nach abwärts gerichtet ist, so braucht man bloss einer Drainage, um die späteren Wundsecrete aus dem evidirten Markraume zu entleeren. Wäre das Verhältniss ein umgekehrtes, so würde es sich empfehlen, den Markraum an seinem tiefsten Punkte durch Anbohrung der corticalis zu canalisiren, um durch die Weichtheile hindurch direct nach aussen drainiren zu können. Die Technik der Gelenkresectionen variirt ungemein je nach der Localität; bezüglich

der Knochentrennung kann im Allgemeinen gesagt werden, dass diese entweder quer, schräge, gewölbt, keilförmig oder stufenartig vorgenommen werden könne, wofür Stich-, Ketten-, Bogensägen, Circularsägen oder Meissel dienen. Die Form der Sägeflächen richtet sich meistens nach dem gewünschten Enderfolge und nach dem Umstande, ob eine gegenseitige Verschiebung der resecirten Gelenksenden zu befürchten steht und leicht erfolgen kann oder nicht.

Das **Endresultat** nach einer Gelenkresection kann ein dreifaches sein: 1. Die Knochenenden verschmelzen miteinander (**Anchylose**); 2. es bildet sich zwischen beiden eine mehr minder stramme, oftmals eine kleine glattwandige Höhlung bergende fibröse Bindemasse (**Nearthrose**); 3. es bildet sich eine sehr lange, entsprechend laxe und dünne Zwischenbrücke, oder die Enden gehen nur mit ihrer nächsten Umgebung Verbindungen ein (**Schlottergelenk**). Der letztgedachte Ausgang ist der traurigste, da er die Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Gliedmasse geradezu vernichtet, dadurch, dass alle active Beweglichkeit aufhört. Die Ursachen für das Zustandekommen dieses üblen Vorkommnisses sind: Nichtschonung der Beinhaut, der Muskel- und Sehnenansätze am Knochen, Durchschneidung wichtiger Sehnen, allzu grosse Entnahme von Knochen, mangelhafte oder unzweckmässige Nachbehandlung hinsichtlich der Stellung und Fixirung der resecirten Extremität. Da dieses Endresultat zu meiden das grösste Bestreben des Operateurs sein soll, so bleibt ihm nur die Wahl übrig zwischen Anchylose und Nearthrose. Welches von beiden zu erstreben sei, entscheidet die Zweckmässigkeit, welche stets von der Localität bedingt ist. Im Allgemeinen erwünscht man Anchylosen nach Gelenkresectionen an den unteren Extremitäten, indem damit die Festigkeit der Gliedmasse absolut gesichert wird und diese jedenfalls für die Brauchbarkeit nothwendiger ist als Beweglichkeit bei mangelnder Stützfähigkeit. Um Anchylose herbeizuführen, muss der Chirurg die resecirten Knochentheile in jene nothwendigen Bedingungen bringen, welche zur gegenseitigen Verschmelzung durch Knochennarbe unentbehrlich sind. Dahin gehören: *a)* Möglichst breite Knochenflächen; *b)* gegenseitige innige Berührung, also Congruenz der Flächen; *c)* unverrückte Erhaltung der Knochen in coaptirter Lage bis zum Einsetzen organischer Verwachsung.

Wenn **schräges** Absägen in congruenten Richtungen möglich, und die verkehrt schiefen Flächen sogar durch gegenseitiges Anstemmen jede Verschiebungsmöglichkeit paralysiren, so ist diese Art der Knochentrennung der queren Abtragung entschieden vorzuziehen, da sie den oben gestellten Postulaten am besten Rechnung trägt. Eine zweite Trennungsart zu gleichem Zwecke wäre die **gewölbte**, id est convex-concave, da auch diese breitere Knochenflächen schafft, als die einfach quere. Auch das **keil-** oder **stufenförmige** Zuschneiden der Knochenenden wurde zur Erreichung gesicherter Coaptation empfohlen. Heutzutage sind die zwei letztgenannten, früher hie und da üblichen Trennungsmethoden verlassen worden, seit man gelernt hat, durch **Knochensutur** oder **Annagelung** beider Knochenenden aneinander, die Fixation in viel sichererer Weise zu Stande zu bringen; ja selbst eine **Periostsutur** genügt schon manchmal zu diesem Zweck, wenn sie durch inamovible Verbände unterstützt wird.

Nearthrosen werden nach Resectionen der oberen Gliedmassen oder des Unterkiefers bei Anchylostoma erwünscht, da der zu erstrebende Endzweck in der Herbeiführung activer Beweglichkeit liegt. Zur Einleitung dieses Heilergebnisses dienen: *a)* Unterbleiben der Coaptation, oder mindestens gegenseitige Berührung an möglichst wenigen Punkten; *b)* Fixirung der Gliedmasse nur insolange als es nothwendig ist, um allzu bedeutende Verschiebungen und Stellungsanomalien zu verhindern und insoweit es geboten erscheint, um die zur glatten Heilung absolut nothwendige Ruhe dem betreffenden Körpertheile zu gewähren. *c)* Interposition von Weichtheilen, vorzugsweise kleinen Muskellappen oder von aseptischem Fremdmateriale zwischen die Resectionsflächen. Baldthunlichst wird die Fixirung aufgegeben und zu regelmässigen passiven Bewegungen übergegangen, wodurch auch der Inactivitätsatrophie der betreffenden Musculatur vorgebeugt wird. Um die Coaptation zu vermeiden entfernt man die Resectionssenden etwas voneinander, indem man sie in Winkelstellung versetzt, und zwar fixirt man sie unter einem um so kleineren Beugungswinkel, je grösser der Abstand der Knochenflächen voneinander sein soll, oder man hält durch den Verband die beiden Resectionsenden etwas voneinander ab. Würde viel Knochen entnommen worden sein, so hätte das eben Gesagte natürlich keine Anwendung, ja man müsste die weit entfernten Resectionsenden sogar einander thunlichst nähern, um ein Schlottergelenk zu verhüten; das Gleiche wäre der Fall, wenn durch andere Momente, etwa die Eigenschwere des peripheren Gliedmassenabschnittes bei aufrechter Körperhaltung, eine zunehmende Diastasirung der Resectionsenden zu befürchten stünde. Die Winkelstellung hat, wie gesagt, nur eine Coaptationsbehinderung zum Zwecke und findet daher nur dann Anwendung, wenn wenig resecirt wurde, und daher die Knochenenden nahe aneinander sind. Möchte man die wechselseitige Berührung der Knochenenden nicht ganz aufheben, sondern nur möglichst verringern, so würde es sich empfehlen, das eine Ende convex und das andere quer zu durchtrennen, wodurch die Imitirung eines Kugelgelenkes zu Stande käme. Bei sonstiger Unversehrtheit des einen Gelenkendes ist selbstverständlich bei intendirter Nearthrose die intacte Belassung der knorpeligen Gelenksfläche nicht nur zulässig, sondern geboten; bei intendirter Anchylose hingegen ist die Abtragung der Knorpelflächen unter allen Umständen zweckmässiger und sicherer.

IV.

Operationen bei Knochenbrüchen und deren Folgezuständen. Da jeder Knochenbruch durch Knochennarbe heilen soll, so ist eine möglichst genaue, dauernde Coaptation der Bruchstücke in erster Linie anzustreben, falls eine Verlagerung überhaupt besteht. Je früher man zur sogenannten **Einrichtung des Bruches** schreitet, desto besser; manchmal bedingt die Verlagerung des einen Bruchstückes, durch mechanischen Druck auf wichtige Nachbargebilde so stürmische Erscheinungen, dass schon dieserwegen rascheste Abhilfe nothwendig wird. Die **Coaptation** bedarf zu ihrem Zustandekommen einer wenn

auch kurzen, so doch zeitlichen übernormalen Verlängerung des gebrochenen Körpertheiles als Ganzes betrachtet, also einer **Distraction**, welche das Product einer adäquaten Extension und Contraextension, beziehungsweise Fixation ist. Die zur Distraction erforderlichen Zugkräfte werden meistens durch Händegewalt, seltener durch Zugmaschinen abgegeben; sie müssen unter allen Umständen stärker sein als die Summe der Widerstände, denn letztere müssen nicht nur paralysirt, sondern überwunden werden. Die Widerstände sind des Häufigsten activer Natur: Muskelcontractionen, hervorgerufen theils durch den Muskeltonus in Folge der genäherten Insertionspunkte, theils als Reflexe, ausgelöst durch den directen Insult der verschobenen Bruchstücke. Selbstverständlich kommen diese Muskelspasmen bei gleichzeitiger passiver Anspannung besonders stark zur Geltung, während Relaxation sie verringert, daher die Regel: bei jeder Distraction, durch vorgängige entsprechende passive Körperstellung, die Insertionspunkte der am meisten in Betracht kommenden Muskelgruppen möglichst zu nähern. Bei besonders muskelstarken, erethischen Subjecten und in Fällen besonders schwieriger Einrichtung ist behufs allgemeiner Muskelerschlaffung die Narcose indicirt. Bei gebrochenen Gliedmassen und vorhandener longitudinaler oder lateraler Dislocation wird die Zugkraft stets in der Achsenrichtung des betreffenden Gliedmassenabschnittes ausgeübt, und zwar mit stetiger, langsam zunehmender Zugkraftentfaltung, welche so lange unentwegt fortzudauern hat, bis die Distraction vervollständigt, id est bis die Bruchstücke in momentane Diastase versetzt worden sind. Dieser ist der passende Moment, um durch lateralen doppelten Druck in entgegengesetzten Richtungen beide Bruchenden vollends in die gleiche Ebene zu bringen und durch allmäligen Nachlass der Extension die Coaptation zu bewerkstelligen. War der Knochenbruch ein querer oder nur mässig schiefer, so bleibt die erzielte Coaptation in der Regel erhalten und ist dann bei subcutanen Fracturen nur mehr die Anlegung eines **Contentivverbandes** erforderlich. Ist hingegen der Bruch in ganz schiefer Richtung erfolgt und kommt nicht die, von den Franzosen: fixation par engrénage benannte Einzahnung der Bruchstücke glücklicherweise zu Stande, so besteht die Tendenz einer Wiederverschiebung durch Muskelwirkung fort und fort bis zur beginnenden organischen Verbindung. Unter solchen Verhältnissen ist zur Fixirung der Bruchstücke in der coaptirten Stellung ein Contentivverband nicht ausreichend; es muss vielmehr die Muskelwirkung fort und fort paralysirt werden, die Extension muss dauernd aufrecht erhalten bleiben. Hierzu dienen die **Extensionsverbände**.

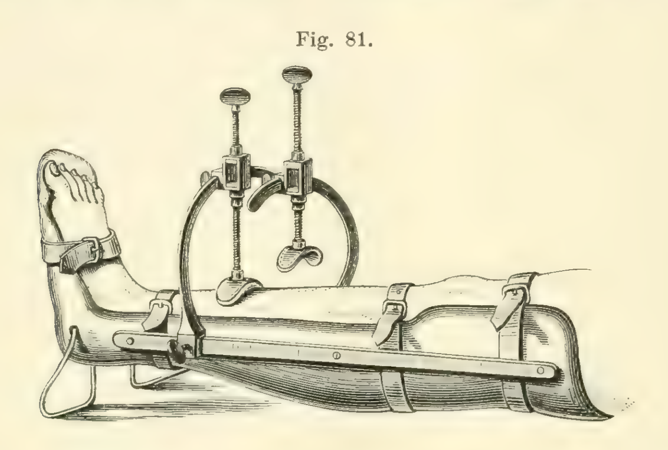
Eine Abweichung erleidet die Technik der Coaptirung an solchen Knochenbrüchen, bei denen eine Dislocatio ad axin oder eine Dislocatio ad longitudinem cum distractione stattgefunden hat. Erstere entsteht dadurch, dass das Trauma das eine Bruchstück gewaltsam um das andere herumwälzt, wodurch ein Reiten der Bruchenden übereinander zu Stande kommt. In derlei seltenen Fällen muss der Distraction, welche ohne gewaltsame Muskelzerreissung erfolglos bliebe, eine sogenannte **Circumduction** vorangeschickt werden, wodurch zunächst das abnormerweise rotirte Bruchstück in entgegengesetzter Richtung um das andere zurückrotirt wird bis zur Wiederherstellung

der normalen Achse. Erst dann beginnt man mit der Distraction und endet mit der Coaptation. Bei diastatischer Längsverschiebung des einen Bruchstückes muss eine passive Annäherung dieses vermittelt werden, und da der Grund der Diastase activer Muskelzug ist, so muss durch entsprechende Gliedmassenstellung zunächst eine Annäherung der betreffenden Muskelinsertionen bewerkstelligt und dann die active Contraction durch Bindendruck verhindert werden. Wäre der betreffende Bruch ein percutaner, dann sollte die Apposition der Bruchenden durch eine Knochennaht gesichert werden; bei subcutaner Fractur kann man bei gleichzeitiger Handhabung strengster Antisepsis das Gleiche thun, wenn Verbände nicht ausreichen, oder Klammervorrichtungen nicht vorgezogen werden. Es bliebe noch zweier Dislocationen zu gedenken, welche bei subcutanen Knochenbrüchen nicht gar so selten vorzukommen pflegen, nämlich der **winkeligen** und der **stufenförmigen** Verschiebung. Erstere kommt als passive Form des Häufigsten bei Infractionen von Längsknochen vor und bei Gelenksfracturen; zu ihrer Reduction genügt meistens seitlicher Druck.

Viel unangenehmer und schwerer zu beheben ist die bei vollständigen Knochenbrüchen sich manchmal einstellende active Form der Winkelstellung, d. h. die durch Muskelzug unterhaltene seitliche Deviation. Man beobachtet sie am häufigsten bei hohen Oberschenkel- und Oberarmfracturen, wobei das kleine obere Bruchstück durch die Wirkung der glutaei nach aussen, beziehungsweise durch den pectoralis nach innen verzogen und winkelig zum unteren Bruchstücke gestellt und erhalten wird. Man beseitigt diese Deviation entweder durch directe Einwirkung auf das obere, oder durch entsprechende Stellung des unteren Bruchstückes. Am Oberschenkel, wo die Einwirkung auf die mächtige Glutäalgruppe für die Dauer kaum ausführbar wäre, wählt man den letztgedachten Weg, id est man stellt die Extremität, beziehungsweise das untere Bruchstück in eine solchermassen ausgesprochene Abductionsstellung, dass es in der Achse des oberen zu liegen kommt. Bei Oberarmbrüchen hingegen versucht man den ersten Weg und drängt das obere Bruchstück durch Einlagen in die Achselhöhle vom thorax so weit ab, bis die gleiche Achsenrichtung der Bruchstücke erzwungen ist. Stufenförmige Deviation beobachtet man bei der früher erwähnten. an einknochigen Extremitätsabschnitten vorkommenden Knochenbruchform mit Achsenverschiebung durch Umrollung, ferner bei Schiefbrüchen der tibia. Letztere charakterisiren sich durch eine besonders hartnäckige Wiederverlagerungstendenz. Die Deviation betrifft in der Regel das obere Bruchstück, welches mit seiner scharfen Kante an die Haut sich stemmt. Schon zur Verhütung von Druckbrand ist eine Coaptationserhaltung geradezu unentbehrlich. Sie kann auf doppelte Art zu Stande gebracht werden: entweder durch Druck auf das elastisch emporschnellende obere Bruchstück, oder durch die Erhebung des unteren Bruchstückes zur Höhe des oberen. Letzteres gelingt wohl selten für sich allein, zumeist nur unter gleichzeitiger Anwendung continuirlicher Extension. Sicherer ist die erstgedachte Weise und schon *Malgaigne* pflegte durch Schraubendruck direct einzuwirken. Sein Apparat bestand in einem starken Metallbügel, welcher an der

Lagerungsschiene so befestigt wurde, dass er die Bruchstelle überwölbte. Vom Bogen des Bügels ging eine lange Schlüsselschraube senkrecht herab, deren Stab in eine scharfe Spitze endigte, bestimmt, in den schnellenden Knochen gebohrt zu werden, um diesen zu fixiren und nach abwärts zu drücken. Sehr zweckmässig hat *Anger* die *Malgaigne*'sche Druckvorrichtung dadurch modificirt, dass er der scharfen Spitze gepolsterte concave Pelotten substituirte und die Druckwirkung auf zwei Punkte verlegte, wodurch jene zum Wohle der Haut vertheilt wird (Fig. 81). In Ermangelung solcher Apparate wäre die Anlegung eines gefensterten Gipsverbandes mit entsprechender Einlage, welche nachträglich geregelt werden kann, zu empfehlen. Das quergestellte Fenster müsste so ausgeschnitten werden, dass der Fensterrand das obere Bruchstück an der Stelle der vorspringenden Kante überbrückt: durch Fingerdruck wäre dann die Stufendeviation zu beheben und deren Wiederkehr durch eine entsprechende Einlage zu vereiteln, die man zwischen Gipsverband und Haut ausbreitet.

Fig. 81.



Wäre die Deviation durch äusseren Druck nicht zu beseitigen, so müsste ein im Bruchherde liegendes, die Reduction mechanisch behinderndes Moment angenommen werden, also eine Interposition von Knochenfragmenten, Muskelfleisch, Sehnen etc. Dann wäre ein blutiges Eingreifen absolute Nothwendigkeit, um das bestehende Hinderniss direct zu entfernen, wenn auch damit die Umwandlung des bisher subcutanen Knochenbruches in einen offenen gegeben ist.

Bei percutanen Knochenbrüchen wird die behinderte Coaptationsfähigkeit durch Entfernung primärer Knochensplitter, durch Richtigstellung verschobener Fragmente, durch Resection etwa vorspringender Kanten und Ecken besorgt, und die Coaptationserhaltung durch Verbände, oftmals auch durch directe Vereinigung der Bruchstücke gesichert. Man wendet dafür die Knochennaht an; sehr schiefe Bruchenden können aber aber auch einfach mit Draht aneinander gebunden werden, indem man beide mit einer Drahtschlinge umwindet.

Nicht glatt heilende Knochenbrüche können verschiedene Folgezustände nach sich ziehen; so namentlich **ausbleibende Callusbildung.**

Wohl zu unterscheiden ist die bloss verzögerte Callusbildung von der ganz und gar unterbleibenden. Nur letzterer kommt der Name **Pseudoarthrose** zu. Die **Verzögerung der Callusbildung** ist nur der Ausdruck einer absoluten oder relativen Hemmung oder Störung der reparatorischen Knochenthätigkeit und schliesst den Begriff des Unfertigen in sich; Pseudoarthrose ist etwas Abgeschlossenes, Fertiges und gibt den Begriff einer entweder ganz fehlenden oder doch nur durch Bandmasse zu Stande gekommenen, folglich weichen Verbindung zweier Knochenenden. In letzterer Form ist dann die Pseudoarthrose ähnlich einer Nearthrose, freilich nur in anatomischem Sinne, denn Nearthrose heisst ja so viel als neues Gelenk; es schliesst dies aber die Nothwendigkeit in sich, dass ein altes vorbestanden habe und das neue an dessen Stelle getreten sei. Pseudoarthrose heisst „falsches Gelenk", also Beweglichkeit an einer Stelle, wo sie de norma nicht vorhanden sein sollte.

Die **therapeutischen Massregeln, welche bei verzögerter Callusbildung** in Anwendung gezogen werden, beziehen sich entweder auf eine Beseitigung der störenden Momente, oder auf eine künstliche Anregung der trägen, schlummernden Gewebsthätigkeit. So bringt man **Compression** und **Fixation** der Gliedmasse in Anwendung, oder kräftige **Extension**, falls in mangelnder Ruhe oder in einer Längsverschiebung der Grund für die unterbliebene Consolidation gesucht werden kann. Zur Anregung der Gewebsthätigkeit im Knochen dienen alle jene Mittel, welche einen Reiz und folgerichtig eine regere Blutzufuhr zum Bruchherde vermitteln können: also **Hautreize**, hervorgebracht durch Blasenpflaster, Jodtinctur, Glühhitze, oder die schon durch *Celsus* empfohlene **Exasperation** der Bruchflächen. Letztere, durch mechanische Friction hervorgerufen, kann auf doppelte Art geübt werden: entweder manuell durch forcirte rotirende Bewegungen des unteren Gliedmassenabschnittes nebst directem gewaltsamen Verschieben der Bruchflächen gegeneinander, oder durch spontane Friction beim Gebrauche der Gliedmasse. Bei oberen Extremitäten kommt meistens nur die manuelle Exasperation in Verwendung, bei unteren beide; natürlich darf der Gebrauch des betreffenden Beines nur bei gleichzeitiger Fixation der Bruchstücke durch orthopädische Apparate oder starre Verbände gestattet werden. Zur Gruppe der Mittel, welche einen stärkeren Blutandrang zum Bruchherde erregen sollen, zählt auch der von *v. Dumreicher* zunächst für Pseudoarthrosen der tibia ersonnene **bilaterale Druckverband** mittelst keilförmiger Longuetten. Diese erregen zunächst Blutstauung der zwischen der peripheren und der centralen Compression in der Mitte liegenden, dem Bruchherde entsprechenden Hautpartie, welche passive Hyperämie sich in der Folge auch auf den bezüglichen Periostbezirk ausbreiten und schliesslich die Bruchstücke selbst in Mitleidenschaft ziehen soll. Die Folge dieser wiederholten Blutstauungen, deren Einzeldauer zwar mit Rücksicht auf die Haut zu regeln, aber immerhin möglichst zu verlängern wäre, soll eine raschere Consolidation sein. Den gleichen Zweck will *Helferich* durch circuläre elastische Constriction mittelst Gummischläuchen erreichen. Er constringirt nur central, natürlich ohne den arteriellen Blutzufluss zu hemmen, und lässt die Constriction anfangs stunden-, später sogar tagelang wirken. Der periphere Extremitätstheil erhält

einen regelrechten Flanellbindendruckverband, um die Oedembildung einzuschränken. *Thomas* wendet stärkere Percussion der nächsten Bruchherdumgebung mittelst Hammerschlägen an und wendet nachher, um die locale Reaction zu verstärken und zu verlängern, eine temporäre bilaterale Constriction an. Das Verfahren wird nach Bedarf öfters wiederholt, mit oder ohne Narcose, je nach der Gewalt der Percussion. Substanzverluste der Haut contraindiciren selbstverständlich das Verfahren. Wenn eines oder das andere der eben angeführten Mittel in Fällen angeblicher Pseudoarthrose zum Ziele geführt hat, so kann man sicher sein, dass es sich weniger um Pseudoarthrose als vielmehr um verzögerte Consolidation gehandelt habe; bei echter, wirklicher Pseudoarthrose muss viel energischer vorgegangen werden; es muss die Bandmasse zerstört, es müssen die Bruchenden, welche mehr minder sclerosirt sind, angefrischt und direct vereinigt, oder es muss mindestens ein entzündlicher Process in ihnen angeregt werden, welcher zur präparatorischen Knocheneinschmelzung und zur consecutiven Bildung einer Knochennarbe führen soll. Hiefür dienen ausser einer versuchsweisen Anwendung der Elektrolyse, eine Reihe von operativen Verfahren, von denen das durch *Physick* empfohlene Durchziehen eines mit reizenden Salben bestrichenen Setaceum durch die Bandmasse, und die *White*'sche Cauterisation der blossgelegten Bruchenden mit Kali causticum, Butyrum Antimonii, oder Glühhitze gegenwärtig kaum in Frage kommen dürften.

Heutzutage kann man bei **Pseudoarthrose** anwenden: 1. Die **subcutane Discision** der Bandmasse und eine gleichzeitige kräftige **Scarification** der Knochenenden mittelst starker Tenotome *(Blandin, Biondi)*. 2. Die **Acupunctur** *(Malgaigne)*, wobei starke stählerne, eventuell vergoldete Nadeln in die Pseudoarthrose eingestochen und einige Tage darin belassen werden. Meistens ist mehrfache Wiederholung der Procedur nöthig. 3. Die **Injection** reizender Flüssigkeit in die Substanz der Bandmasse, sei es Jod nach der Formel: Jod puri 1, Aquae 2, Kali jodati q. sat. ad solutionem *(Azam, Vérneuil)* oder concentrirte Carbollösungen *(Hüter)*; *Burguet* injicirte sogar Ammoniak. 4. Die **subcutane multiple Perforation** der Bruchenden mittelst Knochenbohrer *(Brainard)*. 5. **Subcutane bilaterale Perforation** der Bruchenden, id est einfache Anbohrung des centralen und peripheren Bruchstückes in einer Entfernung von 1 bis 1½ Centimeter vom Bruchherde und nachträgliches **Einschlagen von Stiften** in die Bohrlöcher. *Dieffenbach* empfahl hierzu runde Elfenbeinstifte, welche der Form des Knochenbohrers zu entsprechen haben und am Ende etwas conisch verjüngt sind, *Heineke* gibt vergoldeten Stahlnadeln den Vorzug. Die Technik dabei ist folgende: am Vortage der Operation wird ein genau passender Gipsverband angelegt und wenn er trocken geworden, längshalbirt, so dass man zwei starre, genau abmodellirte Hälften gewinnt. Sie werden vor der Operation entfernt. An jener Stelle der künstlich anämisirten Gliedmasse, von der aus man den Knochen am leichtesten erreicht, und welche keine wichtigen Organe birgt (Gefässe und Nerven), wird, gleichwie bei der subcutanen Osteotomie, ein langes, schmales, spitzes Messer durch sämmtliche Deckschichten senkrecht bis zum Knochen eingestochen. Während man nun die Klinge langsam zurückzieht, wird an ihr der Knochenbohrer bis zum Knochen vor-

geschoben und dieser darauf möglichst tief ein- oder gar durchgebohrt; schliesslich entfernt man den Bohrer und schiebt rasch den desinficirten Stift nach, der mit einigen Hammerschlägen in das Bohrloch eingetrieben wird. Die Stifte müssen so lang sein, dass sie über das Hautniveau etwas vorragen. Sind beide Stifte eingeschlagen, so wird ein antiseptischer Deckverband angelegt, die starre Verbandhülse angepasst und mit Rollbinden befestigt. Schon beim Modelliren des starren Verbandes muss natürlich auf die Dicke des späteren Deckverbandes Rücksicht genommen werden, und ist hiefür die Extremität mit einem fingirten Deckverbande zu umhüllen. Elfenbeinstäbe werden gleich dem Catgut, wenn auch nach längerer Zeit, vom lebenden Gewebe verzehrt, es bleibt also nach 3 bis 4 Wochen nur übrig, den Stiftrest zu entfernen. Stahlstifte werden gewöhnlich nach drei Wochen locker und müssen dann entfernt werden. *v. Langenbeck* wendet conisch zulaufende Stahlschrauben an, bei deren Verwendung nur die Corticalschicht des Knochens angebohrt zu werden braucht, da sie sich den weiteren Weg in die spongiosa selbst bahnen. Die Schrauben besitzen am Kopfende viereckige Fenster, in welche eine Tochterschraube passt. Sie werden am centralen und am peripheren Bruchende in einer und der gleichen Ebene eingebohrt, denn es soll, wenn sie einmal fest im Knochen sitzen, eine viereckige Stahlspange durch beide Schraubenfenster durchgesteckt werden, welche ihrerseits in verticalen Schräubchen ihre Befestigung findet, wodurch eine directe Fixirung der Bruchenden zu Stande kommt. Die Schrauben werden so lange im Bohrcanale des Knochens belassen, bis durch Einschmelzung der Knochenmasse Lockerung eintritt und sie einfach ausgezogen werden können. Es empfiehlt sich diese Methode der Anbohrung und Stifteinlage, welche eine entzündliche Thätigkeitssteigerung der Bruchenden bezweckt, mit der sub 1 erwähnten zu verbinden. 6. Als die entschieden wirksamste, sicherste und den Postulaten einer Pseudoarthrosenheilung am meisten Rechnung tragende Methode ist eine **directe Vereinigung** der blossgelegten und angefrischten Knochenenden zu bezeichnen. Unter antiseptischen Cautelen vorgehend, werden an der anämisirten Extremität zunächst sämmtliche Weichtheile, welche die Pseudoarthrose decken, in genügender Länge durchschnitten, selbstverständlich an jener Seite, wo die Deckschichten dünner sind und keine besonders zu schonenden Organe bergen. Die Anfrischung der Bruchenden selbst und deren directe Vereinigung kann auf verschiedene Art vorgenommen werden: sie geschehe mit möglichster Schonung der Bruchenden, einerseits um den betreffenden Extremitätsabschnitt nicht unnöthigerweise zu verkürzen, andererseits um den verschlossenen Markraum nicht zu öffnen; ebenso ist aus bekannten Gründen das Periost gewissenhaft zu erhalten. Man frischt gewöhnlich durch Entfernung der Bindmasse und durch Wundschaben der Bruchenden mit dem scharfen Löffel an, genügt dies nicht, so hobelt man sie mit einem Handmeissel ab; in letzter Instanz resecirt man mit Schonung der Beinhaut beide Enden mittelst Meissel und Hammer. Die Verwendung von Sägen ist weniger zu empfehlen, weil sie eine ausgiebigere Entblössung der Bruchenden erforderlich machen. Die Anfrischungsflächen seien thunlichst congruent, da hiervon die Leichtigkeit und Genauigkeit

ihrer Coaptirung abhängig ist; ihre Form richtet sich vorzugsweise nach jener der Bruchenden. Hat ein Schiefbruch vorgelegen, so frischt man entsprechend schräge an, oder, wie *Ranke* es gethan, treppenförmig; bei Querbrüchen, mit Rücksicht auf die Länge, senkrecht zur Knochenachse. Im ersten Falle coaptirt man die wundgemachten Flächen, bohrt beide in einer Richtung durch und schlägt in das gemeinschaftliche Bohrloch einen Elfenbeinstift ein, dessen vorstehendes Ende man nachträglich abkneipt, oder man bindet sie mittelst einer Metalligatur zusammen, mit der man beide Enden umwindet. Bei senkrechten Knochenflächen bedient man sich der Knochensutur und nimmt hierzu starkes Catgut oder fil de Florence, sicherer noch Silberdraht. Lassen sich die Bruchenden entsprechend diastasiren, so können beide, ihrer Längsachse entsprechend, beispielsweise auf die Tiefe von je 1 Centimeter angebohrt werden; wird dann ein 2 Centimeter langer, etwas spindelförmig gedrechselter Elfenbeinstift eingetrieben, so kann dadurch eine Zapfenvereinigung zu Stande kommen. *Nélaton* hat die Sicherung der Coaptation dadurch erzwingen wollen, dass er das Periost über die vereinigten Knochenenden zog, sie damit überbrückte und das Periost in verschobener Lage festnähte. Er nannte sein Verfahren: Autoplastie périostique. *Jourdain* umschnitt die Beinhaut kreisförmig an jedem Bruchstück, streifte sie mit Hinzufügen eines kurzen Längsschnittes manschettenförmig zurück, resecirte dann die Knochenenden, coaptirte sie, schob die Periostmanschetten zurecht und vernähte beide so, dass ein mehr weniger continuirlicher Periostcylinder das Resectionsfeld umgab. Da hierbei unnöthig viel Knochen entfernt werden muss, modificirte *Rydigier* das Verfahren. Er scarificirt bloss die Knochenenden, trennt dann beiderseits in einiger Entfernung davon das Periost in Form je eines kleinen viereckigen oder abgerundeten Lappens durch, hebt jeden sorgfältig vom Mutterboden ab, invertirt die Lappen und vernäht sie an- oder übereinander. Auch diese Methode hat ihre Nachtheile, weil die vom Knochen sowohl als auch von den Deckweichtheilen losgetrennten Beinhautlappen, die noch überdies umgeklappt werden, leicht der Mortification verfallen können. Ueberhaupt bietet die *Nélaton*'sche Idee auch bezüglich der Fixirungssicherheit nicht die wünschenswerthe Garantie und hat demnach in der Praxis wenig Anklang gefunden. Frischt man die Bruchenden derart an, dass die Form ihrer Contactflächen eine nachträgliche Verrückung der Coaptationsstellung nicht zulässt, so erweist sich eine specielle directe Vereinigung als überflüssig; man spricht dann von einer **automatischen Fixation.** Schräge, treppenförmige oder convex-concave Anfrischungen können hierzu dienen. Nicht zu empfehlen ist die **Penetration der Fragmente** nach *Anger*, eine Methode, welche in dem keilförmigen Zuschneiden des einen Bruchendes besteht, welches dann, cunei ad instar, gewaltsam in den Markraum des zweiten Bruchstückes eingetrieben wird. Wenn auch keine weiteren nachtheiligen Folgen daraus hervorgingen, so müsste immerhin eine bedeutende Verkürzung der Gliedmasse resultiren.

Für Knochendefecte zweiknochiger Extremitätstheile, wo ein grosser Zwischenraum zwischen den Defectenden besteht und man die Apposition nicht zuwege bringen kann, weil der intacte Neben-

knochen sie hindert, hat *v. Nussbaum* eine genial gedachte Operationsmethode ersonnen und mit Erfolg ausgeführt, die er **Knochentransplantation** nennt. Er entnahm dem einen Fragmente mittelst Meissel eine der Länge des Defectes entsprechende periostbedeckte Knochenleiste, welche nur an der Beinhaut des Fragmentrandes hängen blieb und klappte sie derart um, dass ihre Spitze das untere Fragment berührte. An diesem wurde nun eine passende Einkerbung ausgeschnitten, in welche das Ende der umgelegten Knochenleiste eingezwängt wurde, gleich einem geschlossenen Mauthbalken.

V.

Künstliche Gelenkseröffnung. Gelenke können sowohl subcutan als auch percutan eröffnet werden; erstere Methode verfolgt momentane, letztere mehr minder dauernde Effecte. Die subcutanen Gelenkseröffnungen betreffen die Punction und die Discission. Die **Arthropunction** wird mit Troisquarts oder mittelst Hohlnadeln ausgeführt, letzterenfalls in Verbindung mit Aspiration. Der Zweck der Punction kann ein explorativer oder ein curativer sein: explorativ, wenn über die Beschaffenheit einer Flüssigkeitsansammlung innerhalb der Gelenkskapsel positiver Aufschluss erbracht werden soll; curativ, wenn man flüssige Exsudate entleeren will, mit oder ohne nachfolgender Gelenksauswaschung, oder wenn man medicamentöse Lösungen zu bestimmten Heilzwecken in eine Gelenkscavität einbringen will. Jede Gelenkspunction erfordert nebst gesicherter Asepsis die rigoroseste Vermeidung jedes Lufteintrittes in das Innere des Cavum. Dieses Postulat ist bei Anwendung der Aspiration leicht zu erfüllen, schwerer ist es, ihm gerecht zu werden, wenn man mit einem gewöhnlichen Troisquart eine Gelenkshöhle öffnet und ihren Inhalt durch äusseren Druck entleeren hilft. Der Operateur vergesse dabei nie, demjenigen, der die Manualcompression ausführt, dringend ans Herz zu legen, mit der Compression weder nachzulassen noch auszusetzen, so lange die Troisquartcanüle, sei es durch Sperrvorrichtung, sei es durch Fingerverschluss, nicht gesichert ist. Ebenso muss bei Gelenksinjectionen eine etwaige Miteinfuhr atmosphärischer Luft verhütet werden. Die **subcutane Gelenksdiscission** gehört der vorantiseptischen Zeit an und fand Anwendung zur Entfernung von freien Gelenksmäusen und Fremdkörpern überhaupt. Sie bestand in einer mittelst Tenotoms ausgeführten Discission der Gelenkskapsel über dem mechanisch fixirten Fremdkörper, der dann durch die geschnittene Lücke aus dem Cavum in das paraarticuläre Gewebe gedrängt wurde, gleich dem Steine aus der Pflaume. Man trachtete sodann die Gelenksmaus in ihrer neuen Stätte zu fixiren, entweder mittelst Nadeln, welche durch die Haut eingestochen wurden, oder mittelst eines Ringes, den man um den Fremdkörper befestigte, und wartete die Verheilung der Kapselwunde ab, bevor man ihn nachträglich durch einen entsprechenden Hautschnitt entfernte. Seltener operirte man in einem Tempo, wobei die aus dem Gelenke dislocirte Gelenksmaus bei verschobener Haut sofort excidirt wurde. Sowohl die subcutane Discission als auch die von *v. Nussbaum* seinerzeit empfohlene **subaquose Gelenkseröffnung**

sind durch die Antiseptik zu Gunsten der directen percutanen Gelenkseröffnung verdrängt worden.

Die **Arthrotomie** wird heutzutage vielfach geübt, so zur **Entfernung freier oder sessiler Gelenkskörper** oder von aussen eingedrungener **Fremdkörper,** zur **Entleerung septischer Exsudate,** ja selbst zur Entleerung von **intraarticulären Blutergüssen**; ferner behufs **Reduction frischer Verrenkungen,** wenn Sehnen-, Kapsel- oder sonstige Weichtheilinterpositionen die Einrichtung unmöglich machen. Bei strenger Antisepsis gelingt es in der Regel, trotz der Arthrotomie dem Kranken dennoch ein bewegliches Gelenk zu erhalten; das Gleiche gilt für **intraarticuläre Osteotomien,** bei denen die Gelenkseröffnung einen Voract der Knochentrennung bildet. Die percutane Arthrotomie soll mit Vermeidung jeglicher Blutung ausgeführt werden; man geht schichtenweise präparirend vor und stillt genau jede Blutung, bevor man die Gelenkskapsel spaltet; demgemäss soll dabei der künstlichen Blutleere besser entrathen werden. Bei Gelenkseiterung sind grosse Schnitte anzulegen, und zwar stets dort, wo die Bedingungen zum freien Secretabflusse am günstigsten sind. Noch ausgiebigere Zugänglichkeit erfordern jene Arthrotomien, welche eine Exstirpation der erkrankten Gelenkskapsel bezwecken und von *v. Volkmann* mit dem Namen **Arthrectomien** belegt wurden. Nach vollzogener Exstirpation vereinigt man die Schnitte theilweise durch die Naht, nachdem für eine entsprechende sichere Drainirung Sorge getragen wurde; das Gleiche kann bei der einfachen Arthrotomie auch gethan werden, wenn die Eröffnungsschnitte in grosser Ausdehnung angelegt wurden. Die näheren Details der Technik der Arthrotomie und Arthrectomie, welche hauptsächlich am Kniegelenke, seltener am Schultergelenke zur Ausführung kommen, werden im speciellen Theile gegeben werden.

*

* *

Wir können diesen Abschnitt nicht schliessen, ohne einer neuartigen, durch *Albert* zuerst vollzogenen und in die Chirurgie eingebürgerten Operation zu gedenken, der **Arthrodese.** Man bezeichnet damit die operative Sperrung eines Gelenkes, die künstliche Hervorrufung einer Anchylose. Für angezeigt ist die Operation bei solchen paralytischen Gelenken zu halten, die durch eine auf andere Weise nicht mehr zu bessernde Lähmung bedingt sind, wo Schienenapparate zum Stützen und Fixiren der unbrauchbaren Gliedmassen nicht zu beschaffen sind und für Patienten, welche keine Apparate tragen wollen. Die Arthrodese soll die Kranken von Apparaten unabhängig machen. Betreffs der Operationstechnik ist die Ausführung einer typischen Resection mit nachfolgender Drahtsutur nicht nothwendig, es genügt vielmehr nur die Abtragung, beziehungsweise Abschabung der Knorpelflächen nebst genauer Coaptationserhaltung durch geeignete Verbände. Die Synovialhaut des jeweiligen Gelenkes kann belassen werden ohne jeden Schaden für den Wundverlauf, sowie für die Anchylosirung, namentlich wenn die Heilung nicht ganz prima intentione erfolgt. Die Operation kann an allen Gelenken zur Ausführung kommen, am häufigsten dürften jedoch Knie-, Sprung- und Schultergelenke bei Paralyse der Sperrung bedürfen.

Wolff hat die Arthrodese im Schultergelenke insofern modificirt, als er an diesem Gelenke eine vollständige Anchylose nicht als nothwendig und zweckentsprechend erachtet, sondern nur eine dauernde Annäherung der zwei diastatischen Gelenksenden anstrebt. Er meint, dass Diastase der elektrischen und mechano-therapeutischen Behandlung des Muskelschwundes so unüberwindliche Hindernisse entgegenstellt, dass man sie zuerst beseitigen müsse, um dann die gedachte Behandlung erfolgreich unternehmen zu können, *Wolff* arthrotomirt, belässt die Knorpelflächen intact und hält sie einfach durch eine Knochensutur in Apposition: er bezeichnet seine Methode als **Arthroraphie**. Er erzielt damit eine beschränkte Beweglichkeit, welche für das Schultergelenk in jeder Beziehung einer Anchylosirung vorzuziehen ist, namentlich wenn es später gelingt, der atrophischen Schultergürtelmusculatur etwas Kraft und Thätigkeit wiederzugeben. Für die untere Extremität bleibt die vollständige künstliche Anchylosirung jedenfalls die zweckmässigste und daher mit allen Mitteln anzustrebende Therapie.

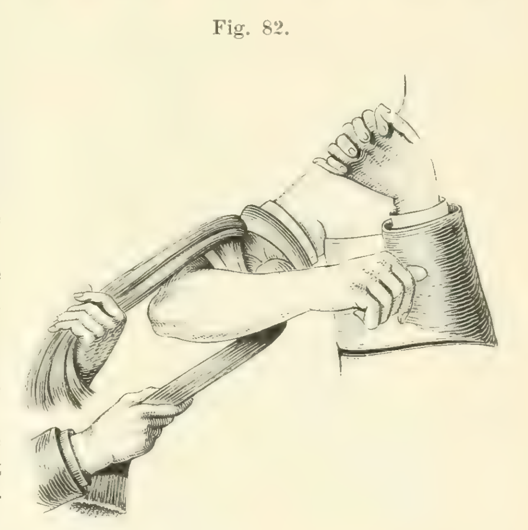
VI.

Verfahren bei traumatischen Verrenkungen. Der grösseren Klarheit wegen wollen wir die Verrenkungen in subcutane und percutane, in frische und veraltete eintheilen. Die allen gemeinschaftliche Therapie bildet das Bestreben, die dauernde Verlagerung durch Wiedereinrichtung, id est Coaptirung der Gelenksenden zu beheben. Die Art und Weise der Einrichtung variirt je nach dem Gelenke, je nach der Richtung der Verlagerung, endlich je nach dem Quale der Verrenkung bezüglich ihrer Dauer und etwaigen Beigabe von Complicationen. Da hier von den Reductionsverfahren nur im Allgemeinen die Rede sein kann, so mögen nur jene Hindernisse betont werden, welche allen Verrenkungen gemeinschaftlich zukommen. Diese sind vor Allem das Verhalten der Kapsel und der accessorischen Gelenksbänder, in zweiter Linie etwaige Zwischenlagerung von Sehnen, Fascien oder Knochen, seien es nun abgesprengte Fragmente oder ossicula sesamoidea, in dritter Linie der Muskelwiderstand, welcher, obzwar vornehmlich in temporären (jeweilig erregten) activen Contractionen sich kundgebend, dennoch ganz gewaltige Hindernisse abzugeben vermag. Diese Contractionen stellen Reflexe dar, welche durch die geringsten Momente: Untersuchung, Berührung des Theiles, ja selbst durch die blosse Aufmerksamkeit des Kranken auf die Vorgänge, deren Object er ist, unwillkürlich hervorgerufen werden. Wenn eine absichtliche Diversion der Psyche durch Fragen, Ausschelten, plötzliches Erschrecken u. dgl. nicht gelingt und die Muskelcontraction stärker als die angewandte Reductionskraft bleibt, so erübrigt kein anderer Ausweg als die Narcose. *Légros* und *Anger* empfehlen an Stelle der Narcose, den Muskelwiderstand durch einen 30 Minuten lang fortgesetzten permanenten elastischen Zug mittelst Kautschuksträngen zu überwinden, welcher einem Gewichte von 15 Kilogramm entsprechen soll, während *Gaillard* das Gleiche durch eine Gewichtsextension erzielen will.

Die Einrichtung **frisch entstandener Luxationen** soll baldigst vorgenommen werden; jede Verzögerung kann von Nachtheil sein. Die dazu dienlichen Verfahren beruhen in gewissen Bewegungen und Manipulationen, die man mit dem peripheren Gelenksende vornimmt, während die centrale Gelenkscomponente sicher fixirt wird. Einzeln für sich betrachtet und analysirt, setzen sich die Manipulationen zusammen aus: Extension, Elevation, Flexion, Rotation, endlich aus seitlichen Druck und Hebelbewegungen, deren isolirte, oder gewöhnlicher combinirte Anwendung durch den Standort der Verlagerung und durch das Verhältniss des luxirten Gelenksendes zum Kapselriss, also mit einem Worte, durch anatomische Momente bestimmt wird. Die Fixirung des centralen Theiles erfolgt meistens durch die Hände kräftiger Gehilfen, welche entweder direct den Theil umfassen, oder indirect mittelst zügelartig den betreffenden Körpertheil umfassender Tücher einen entsprechenden Gegenzug ausüben. Die Wahl entscheidet die Zweckmässigkeit und die Localität; es kann die Fixation auch dadurch bewerkstelligt werden, dass der Körpertheil an eine feste, unverrückbare Unterlage gebunden, beziehungsweise mit Händegewalt gegen eine solche gedrückt wird. Zum Binden werden gemeiniglich cravattenförmig breit zusammengefaltete Betttücher verwendet. Bei gewissen Luxationen kann selbst das Körpergewicht als Belastungsmittel dienen und zur Fixation, beziehungsweise Contraextension, verwendet werden. Zur Ausführung der Manipulationen am peripheren Theile wird Händekraft oder Maschinenzug verwendet. Bei frischen Luxationen genügt wohl die Händekraft eines Gehilfen; wäre dies nicht der Fall, d. h. würde sie erfolglos bleiben, so muss die Schuld des Nichterfolges nicht gerade in ihrer Insufficienz gelegen sein. Erfahrungsgemäss ist es viel richtiger anzunehmen, dass dann die Kraft entweder nicht richtig zur Action gekommen sei, oder dass die jeweilige Manipulationsmethode für den speciellen Fall nicht getaugt habe, endlich dass Complicationen das Einrenkungshinderniss abgeben. Für Elevation, Flexion und Rotation kann die Händekraft direct zur Action gelangen, vorausgesetzt, dass der Theil nicht zu klein sei, um sicher und ausgiebig umfasst werden zu können; bei Fingerverrenkungen sind beispielsweise hierzu eigene Fasszangen oftmals nothwendig. Zur Extension, insbesondere wenn die Summe der erwarteten Widerstände voraussichtlich eine grössere Zugkraft erforderlich macht, wird es gerathener sein, Zugschnüre anzumachen, welche eine bequemere und kräftigere Entfaltung der Armkraft erlauben. Die Zugkraft selbst soll stetig sein und allmälig gesteigert werden, plötzliches Anziehen und Nachlassen, mit einem Worte, jedes Anreissen ist strenge zu meiden, da es den Muskelwiderstand anregt und steigert. Die Stelle, wo die Kraft anzugreifen habe, bestimmt die Localität der Verrenkung. Bei freier Wahl über mehrere Stellen pflegt man wohl jene zu wählen, welche dem luxirten Gelenke zunächst gelegen ist. Auch die Art und Weise der Anbringung der Zugschnüre variirt nach der Localität. Wird der Zug senkrecht zur Achse des luxirten Knochens in Action gebracht, dann genügt es, eine Cravatte in Form einer einfachen Schlinge um den Extremitätstheil zu legen und die Tuchenden als Zugschnüre zu benützen. Anders müssen die Zugschnüre angemacht werden, wenn der Zug in der Richtung der Knochenachse wirken soll. In diesem Falle müssen die

Schnüre vor Allem so sicher an Ort und Stelle befestigt werden, dass sie nicht abgleiten; auch dürfen sie die Haut nicht schädigen. Man bedient sich daher nicht, gewundener, fester Hanfstricke, sondern pflegt lange Wollstränge zu benützen, deren Fäden parallel zu einander liegen und nur streckweise ringartig ganz locker umwunden sind. Nehmen wir beispielsweise an, es wären die Zugstränge an einem Oberarm anzumachen behufs Reposition eines luxirten Schultergelenkes, so müsste am Oberarme zunächst eine Schutzhülle für die Haut angelegt werden, bevor man die Wollstränge anbindet. Dazu dient eine Leinwandcompresse, welche man zunächst glatt der Länge nach faltet und, nachdem sie in Wasser ausgerungen ist, stramm am Oberarme anlegt. Auf diese Compresse werden nun die Wollstränge, am besten zwei mittelst Doppelschlingen so angelegt und fest angezogen, dass die Strangenden längs der Aussen- und Innenfläche des Oberarmes, den gebeugten Vorderarm zwischen sich fassend nach abwärts laufen (Fig. 82). Früher noch eine Rollbinde um die Extremität anzulegen, um der Compressionsstauung entgegenzuwirken, ist bei frischen Verrenkungen, wo die comprimirenden Zugstränge nur kurze Zeit an Ort und Stelle weilen, nicht nothwendig; wohl würde aber die Rollbinde entschieden angelegt werden müssen, wenn eine länger dauernde Extension in Aussicht stünde, wie dies manchmal bei veralteten Luxationen der Fall ist; da müsste wohl der Blutstauung gedacht werden, um unnöthige Ecchymosen der Peripherie hintanzuhalten. Die gleiche Technik gilt für die Befestigung von Zugsträngen am Oberschenkel; nur in der Form der Unterlagscompresse obwaltet dabei ein Unterschied.

Fig. 82.

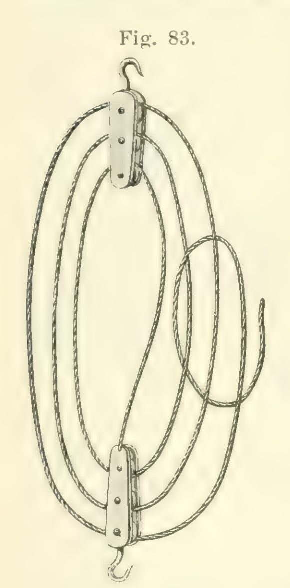


Der Oberschenkel verjüngt sich von oben nach abwärts, ein Umstand, der ein Abgleiten der Compresse wesentlich erleichtert; um nun der Umfangsdifferenz des Schenkels Rechnung zu tragen und sie etwas auszugleichen, pflegt man die Unterlagscompresse zu graduiren und dann so anzulegen, dass der dickere Compressenrand nach unten, der dünnere nach oben zu liegen kommt. Das Gelingen der Einrichtung gibt sich durch einen fühlbaren Ruck und oftmals auch durch ein deutliches trockenes Geräusch kund — Einschnappen.

Wenn **Interpositionshindernisse** obwalten, welche alle Repositionsversuche vereiteln, so bleibt nichts übrig, als die Deckweichtheile zu spalten und nach direct beseitigtem Hindernisse die Einrenkung zu Stande zu bringen. Der Eingriff ist bei aseptischem Wundverlaufe weder gefährlich noch von üblen Folgen begleitet, da dem Gelenke die Beweglichkeit erhalten bleibt. **Offene Luxationen** sind nach exacter

Antisepsis ebenso zu behandeln; nur wenn letztere nicht sicher ausführbar wäre, der Gelenkskopf durch das Trauma wesentlich gelitten hätte, oder endlich, wenn die Verletzung schon längere Zeit bestünde, wäre die einfache Reduction nach zweckdienlicher Erweiterung der bestehenden Wunde nicht zu empfehlen, sondern es müsste dann das nackt vorstehende Gelenksende abgetragen, resecirt werden, da der replacirte Gelenkstheil bei eintretender Eiterung dem Secretabflusse im Wege stehen und eine entsprechende Drainage kaum nach Wunsch gelingen möchte. Wäre die Verrenkung mit einer Fractur des betreffenden verlagerten Extremitätsknochens complicirt, so müsste zunächst durch genaue Anpassung eines resistenten starren Verbandes ein zeitlicher Continuitätsersatz geschaffen werden, um überhaupt mit dem gebrochenen Knochen die Einrenkungsmanipulationen vornehmen zu können. Hätte der Knochenbruch nahe dem Gelenksende stattgefunden, und wäre demnach die Anlegung eines Fixirverbandes unmöglich, so empfiehlt sich, falls die Reposition des abgebrochenen Kopfes durch directen Druck nicht gelingt, entweder dessen Enucleation oder die Apposition der Bruchfläche des Schaftes an die Pfanne, mit Umgehung des abgebrochenen Kopfes.

Fig. 83.



Bei **veralteten Verrenkungen** ist das Gelingen der Reduction stets zweifelhaft und um so schwieriger, eine je längere Zeitperiode seit der Einwirkung des Trauma verflossen ist. Nachdem aber bekannt ist, dass Einrichtungen von Luxationen gelangen, deren Bestand sich auf 2, ja nach *Cooper* sogar auf 5 Jahre belief, so wird namentlich bei Kugelgelenken ein Reductionsversuch immerhin gerechtfertig sein, wenn auch dabei die Prognose stets mit Reserve zu stellen ist. Die Einrenkung hat bei veralteten Luxationen mit ungleich schwerer zu behebenden Hindernissen zu kämpfen, welche hauptsächlich in einer organischen Verengerung des Kapselrisses und in jenen bindegewebigen Verwachsungen gelegen sind, welche das verlagerte Gelenksende in der Zwischenzeit mit der Umgebung eingegangen hat. Bei gar alten Luxationen kommt auch die Verödung der Gelenkspfanne zur Geltung. Es ergibt sich aus dem eben Gesagten, dass die Bewegungen und Manipulationen, welche behufs Einrenkung vorzunehmen sind, mit ungleich grösserer Gewalt in Action treten müssen als bei frischen, um den Kapselriss auszudehnen, die retrahirten Bänder zu elongiren und die bindegewebigen Adhäsionen zu trennen Das Quale der Manipulationen variirt nicht wesentlich von den bei frischen Verrenkungen üblichen; auch hier wird theils extendirt, theils rotirt, flectirt, circumducirt, elevirt etc. Die Extension erfordert eine längere Wirkungsdauer und einen kräftigeren Zug, der aber nicht übermässig sein darf, um nicht Schaden zu bringen, und nicht ruckweise, sondern stetig entwickelt werden muss. *Sédillot* hat nach vielfachen Versuchen und Experimenten als Maximalzug ein Gewichts-

äquivalent von 200 Kilogramm bestimmt und gerathen, den Zugsträngen einen Dynamometer einzuschalten, der jeweilig genau die angewendete Zugstärke abzulesen gestattet. Als Zugkraft verwendet man entweder eine oder mehrere Personen, welche an den Strängen ziehen, oder zweckentsprechender einen viel stetiger wirkenden Flaschenzug, welcher einerseits in die zusammengeknoteten Zugstränge, andererseits an irgend einem festen Gegenstande eingehakt wird, während der Operateur die Zugschnur wirken lässt (Fig. 83). Die Wirkung des Flaschenzuges ist eine bedeutende, man hört dabei krachende Geräusche in Folge Zerreissens von Adhäsionen — ein plötzliches Einschnappen kommt aber dabei nicht vor. Erst die Herstellung der normalen äusseren Gelenksform bezeugt die gelungene Einrichtung. Während der extendirenden Wirkung des Faschenzuges kann die Coaptation nicht erfolgen; es ist daher geboten, den Zug sofort aufhören zu machen, sobald eine deutliche Verschiebung des Gelenksendes aus seiner verlagerten Stellung wahrgenommen wird. Die Einrenkung erfolgt dann von selbst, oder während einer Rotationsbewegung.

Eine Beweglichmachung des dislocirten Gelenksendes kann aber auch ohne Extension vollzogen werden, nämlich durch stärkere Rotationsbewegungen und Drehungen des verrenkten Knochens um seine Längsachse, ein Verfahren, welches von *Richet* unter der Bezeichnung „Taraudage" (tarauder, das Eindrehen einer Schraube) beschrieben und empfohlen wurde. Des Häufigsten werden die verschiedenen Manipulationen combinirt oder abwechselnd entfaltet. Wenn frische oder veraltete Luxationen allen Versuchen trotzen und sich als irreponibel erweisen, muss auf blutig operativem Wege abgeholfen werden.

Zu den **üblen Zufällen** bei und nach den Repositionsversuchen traumatischer Luxationen zählen: Verletzung der Hautdecken, subcutane Muskel- und Sehnenzerreissungen, Zerreissung grosser Gefäss- oder Nervenstämme, Knochenbrüche, Ohnmachten und plötzliche Todesfälle. *A. Guerin* hat es sogar erlebt, dass bei der Einrichtung einer 3 Monate alten Luxatio humeri durch vier Gehilfen, welche an einer um das Handgelenk befestigten Zugschnur zogen, der Vorderarm im Ellbogengelenke ganz abgerissen wurde.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Allgemeine Verbandlehre.

I. Capitel.

Lagerung und Lagerungsapparate.

Eine bequeme, reine und zweckentsprechende Lagerung zählt gewiss zu den Hauptpostulaten einer richtigen chirurgischen Hygiene. Für die Reinheit des jeweiligen Lagers bürgen ein häufiger Wechsel der Bett- und Leibwäsche, impermeable Bett- und Tüchereinlagen; für die zweckentsprechende Körperlage sorgen Pölster, Stützen etc. Alles dies ist wohlbekannt, nur über die Bedeutung des Wortes „bequem" ist man bezüglich dessen Anpassung auf ein chirurgisches Bett nicht immer im Klaren. Das herrlichste, breiteste, mit elastischem Federeinsatze und Doppelmatratze ausgestattete Himmelbett wäre beispielsweise für einen Kranken, der ein Bein gebrochen, höchst unbequem, indem die bei jeder Bewegung des Körpers ausgelösten Schwankungen der Unterlage sich der gebrochenen Gliedmasse mittheilen und deren Ruhe stören; auch würde die Breite des Bettes die Wartung und Pflege des Kranken hindern, oder mindestens äusserst mühsam gestalten. Chirurgisch Kranke sollen in Betten untergebracht werden, welche nicht zu breit, von allen Seiten her zugänglich und mittelhoch sind. Federeinsätze sind verwerflich, stramme Drahtmatratzen zweckdienlicher, obwohl auch diese für Knochenbrüche der unteren Gliedmassen häufig zu elastisch sind und der Körperschwere nachgebend muldenförmig einsinken, wodurch die Sicherheit der Lagerung einige Einbusse erleidet. In allen Fällen also, in denen eine besonders ruhige Körperstellung nothwendig ist, wähle man nicht elastische Betten. Eiserne Bettgestelle sind, der Reinlichkeit und ihrer relativen Niedrigkeit halber, namentlich in Krankenhäusern wünschenswerth, wo es sich häufig um die Anbringung von Rollapparaten behufs continuirlicher Zugwirkung handelt. Vorrichtungen, an denen der Kranke sich durch eigene Händekraft emporziehen und aufsetzen kann, sind wünschenswerth, ebenso die bekannten stellbaren Rücken-

pulte, welche eine zeitweise bequeme halbsitzende Lage im Bette ermöglichen.

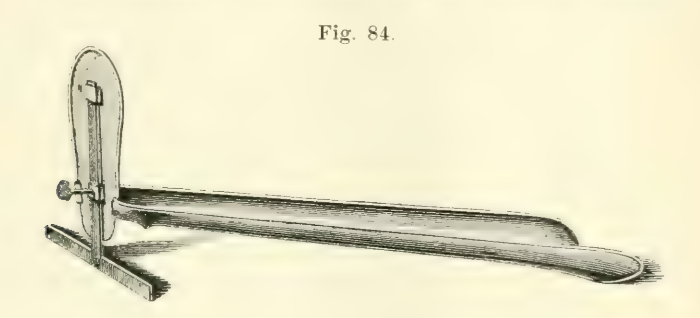
Aeusserst wichtig und manchmal schwer ausführbar ist die **Umbettung** des Kranken, sei es, dass es sich um ein Uebertragen in ein frisches Bett handelt, oder nur um ein Emporheben und Emporhalten des Kranken aus seinem Bette für jenen Zeitabschnitt, welcher nothwendig ist, um es frisch zu überziehen, einen Decubitus zu verbinden etc. Bei recht schweren Fällen ergibt sich die Nothwendigkeit, den Kranken ohne Aenderung seiner horizontalen Lage aus dem Bette zu heben, und zwar mit so gleichmässiger Unterstützung, dass dabei jede Schmerzerregung unterbleibt. Es sind zu solchem Zwecke eine ganze Reihe prachtvoller Maschinerien ersonnen worden, welche aber ihrer Kostspieligkeit und Complicirtheit wegen doch nur berufen sind, in grossen reichdotirten Krankenanstalten zu fungiren; ich nenne beispielsweise nur den Krankenheber von *Hase*. Man kann und muss sich aber oftmals mit Improvisationen behelfen, die überall mit Leichtigkeit herzustellen sind. Eine solche habe ich bei *Mathieu* gesehen und kann sagen, dass sie während der Belagerung von Paris in den Ambulanzen die besten Dienste leistete. Der Apparat bestand aus einem Holzrahmen und einer beliebigen Anzahl breiter Gurtenstücke, deren Enden zu Oesen umgebogen und vernäht waren. Bei Benützung werden zunächst die Gurten quer unter den Kranken geschoben, in jener Anzahl und an allen jenen Körperstellen, welche zur Belastung am geeignetsten dünken; sind alle Gurten am Platze, so werden zunächst durch sämmtliche Oesen je eine laterale starke Holzstange durchgeschoben, hierauf die Stangen auseinander gedrängt und die Stangenenden in zwei durchlöcherte Querhölzer gesteckt, wodurch der viereckige Holzrahmen fertig zusammengestellt erscheint.

Da nun die Querhölzer die Länge der Gurtenstücke besitzen, so resultirt daraus, dass im Holzrahmen die Gurten gleichmässig gespannt bleiben müssen. So wird ohne den Kranken zu rühren, unter ihm ein tragfähiges Gurtengerüste zusammengestellt, auf dem er durch zwei Gehilfen vom Bette aufgehoben und beliebig lange in unverrückter horizontaler Lage gehalten, ja eventuell auch in andere Räume übertragen werden kann. Bei der Rücklagerung ins frische Bett wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Zunächst legt man den Rahmen mit dem darauf befindlichen Kranken auf das Bett, entfernt sodann langsam und gleichzeitig beide Querhölzer, zieht die Stangen aus den Oesen und hat damit den Rahmen beseitigt. Die Gurtenstücke können sodann mit Leichtigkeit unter dem Körper des Kranken weggezogen werden.

Der elastischen **Gummipolster** und **Gummimatratzen** bedient man sich öfters bei Kranken, welche an den bekannten Körperstellen aufgelegen sind, oder an denen Decubitus droht. Polster und Matratzen oder Matratzentheile stellen verschieden geformte Gummisäcke dar, welche mit einem sperrbaren Metallverschluss ausgestattet sind. Die Füllung des betreffenden Sackes geschieht mit Luft oder mit Wasser je nach Wunsch. Pölster werden der Leichtigkeit wegen mit Luft, Matratzen mit Wasser gefüllt, am besten zur Hälfte oder zu zwei Dritttheilen des Rauminhaltes, um die gewünschte Nachgiebigkeit und Elasticität nicht zu beeinträchtigen.

Zur **Lagerung von Extremitäten** dienen theils Pölster, theils eigene zweckdienlich geformte Geräthe; seltener bedient man sich gewöhnlicher Kopfpölster, meistens wird **Häckerling-** oder **Sandkissen** der Vorzug gegeben, weil ihr verschieblicher Inhalt leichter der Form der Gliedmasse sich adaptirt, wodurch deren Lage bequemer sowohl als auch gesicherter sich gestaltet. Die Bereitung eines solchen Kissens oder Polsters ist einfach genug und überall möglich. Man nimmt einen gewöhnlichen Kopfpolsterüberzug oder, falls dessen Grösse und Form nicht entspräche, lässt man aus einem zusammengelegten Bettlaken einen viereckigen Sack nähen, an dem vorläufig die eine Schmalseite zum Theile offen gelassen wird. Durch die Lücke wird Häcksel oder feiner durchgesiebter Sand eingefüllt und der Sack nunmehr vollends zugenäht. Man legt nun den Häckselpolster auf das Bett, drückt mit dem Arme eine der Form der Extremität entsprechende Halbrinne ein und lagert in diese das kranke Glied. Sandsäcke geben der Lagerung eine grössere Sicherheit, sind aber im Ganzen und Grossen ihres enormen Gewichtes halber weniger beliebt. Es kann

Fig. 84.



jedoch auch bei Benützung von Häckerlingkissen diesen dadurch eine grössere Fixirfähigkeit verliehen werden, dass man, nach darauf gelagerter Gliedmasse, zwei entsprechend lange Hölzer von prismatischer Form zwischen Kissen und Unterlage presst und diese sammt dem Kissen mit Tüchern um die Gliedmasse herum circulär festbindet.

Zu den Lagerungsgeräthen zählen die sogenannten **Lagerungsschienen** und die verschiedenen **Plana inclinata**. Erstere sind entweder vorgebildet und dann in der Regel aus Blech; meistens finden sie Anwendung für untere Gliedmassen und bilden dann eine mehr minder gekehlte, verschieden lange Halbrinne mit einer flachen Sohle und einem Ausschnitte für die Ferse. *v. Volkmann* hat die seinerzeit von *Petit* angegebene Blechschiene so vorzüglich umgestaltet, dass sie fast allgemein Verwendung findet (Fig. 84). Durch ihre Querstütze macht sie sowohl Häckselpolster als auch den sogenannten Steigbügel entbehrlich, der bei der ursprünglichen *Petit*'schen Schiene geradezu nothwendig war.

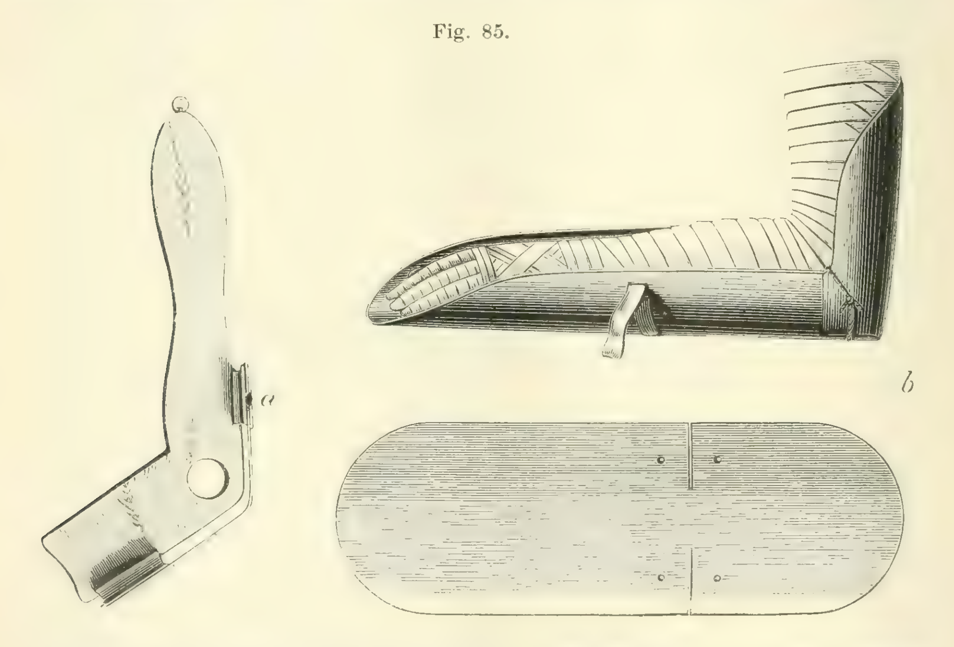
Die Stellbarkeit der *v. Volkmann*'schen Schiene zur Querstütze gestattet auch eine Regelung der jeweiligen Schienenelevation. Lagerungsschienen für die obere Extremität sind zumeist aus Holz und dann den Umrissen eines Armes bei stumpf- oder rechtwinkeliger Beugung im

Ellbogengelenke entsprechend geschnitten; der runde Ausschnitt ist für den epicondylus humeri internus berechnet, der leicht Decubitus hervorrufen könnte, wenn er längere Zeit auf einer harten Unterlage lasten würde. Soll die Extremität zugleich elevirt bleiben, so müssen der Lagerungsschiene noch zwei mit einem Messingstabe verbundene Hohlkehlen nebst einem Suspensionsringe zugegeben werden (Fig. 85 *a*) erstere als Stützen für die Ulnarfläche des Vorder- und die Rückwand des Oberarmes. Lagerungsschienen müssen immer sorgfältigst gepolstert, oder, wie der technische Ausdruck lautet, „**gefüttert**" werden, damit die Extremität weich und bequem darauf liege; namentlich soll darauf Rücksicht genommen werden, dass die Polsterung der Lagerfläche des betreffenden Extremitätstheiles annähernd entspreche, d. h. den bezüglichen Wellenlinien Rechnung trage, indem es wünschenswerth ist, dass die Extremität der Unterlage überall gleichmässig aufliege. Knochenvorsprünge erfordern besondere Sorgfalt. Es wurde schon erwähnt, dass die Beinschienen sowohl als auch die Armschienen an jenen Stellen, wo die Ferse, beziehungsweise der epicondylus cubiti zu liegen kommen, lochförmige Ausschnitte besitzen, damit der Druck geringer ausfalle und die Fütterung sich aushöhlen könne. Trotzdem gibt bei längerem Krankenlager namentlich die Ferse dem Patienten sowohl als auch dem Chirurgen viel zu schaffen, um dem brennenden Schmerze abzuhelfen und Decubitus zu verhüten. Es wird beiden dadurch zu steuern getrachtet, dass man die Druckstätte wechselt und den jeweilig schmerzenden Theil temporär entlastet. Ich pflege meistens die Fütterung des Fersentheiles separat zu machen, id est unabhängig von der übrigen Schienenfütterung, und zwar mit Einhaltung eines geringen Abstandes zwischen beiden, so dass eine Verschiebung der Fersenpolsterung für sich allein vorgenommen werden kann, ohne dass die Schienenfütterung deswegen ausser Platz gerathe, und ohne dass es nothwendig wird, die Extremität von der Schiene abzuheben. Schmerzt der Fersenhöcker, so wird die Polsterung so weit nach aufwärts geschoben, bis dieser vom Drucke befreit ist; schmerzt später die folgeweise stärker gedrückte Haut der Achillessehnenregion, so wird die Polsterung wie ursprünglich wieder herabgerückt, die inzwischen ausgeruhte Fersenhaut neuerdings als Stütze genommen und dafür die Achillessehne entlastet. Diese abwechselnde Verschiebung der Fersenpolsterung kann wohl jede halbwegs intelligente Wartperson jeweilig besorgen. Dieses vielfach erprobte Verfahren ist immer und überall ausführbar und daher auch praktischer als die gewissen, eigens fabricirten Gummifersenpolster, welche Hohlringe darstellen, die man mit Luft oder Wasser, gleich den bekannten Sitzkissen, beliebig aufblasen oder anfüllen kann.

Als Fütterungsmaterial kann verschiedenes Zeug genommen werden, so Leinwand, beziehungsweise Compressen, Watte, Werg, Jute etc.; bei gleichzeitig vorhandenen Wunden ist ein antiseptisches Material vorzuziehen. Für Fälle, bei denen wegen vorhandener Wunden auch das Lagerungsmaterial den Charakter strengster Asepsis tragen soll, hat *Gluck* Schienen empfohlen, welche aus Glas gefertigt sind und daher eine fast absolute Reinlichkeit und Desinfection ermöglichen. Selbst *Petit*'sche geformte Beinschienen sind aus Glas verfertigt worden. Ist einmal die Extremität auf die wohl-

gepolsterte Schiene bequem gelagert, so bindet man beide entweder durch Rollbinden oder durch Tücher zusammen. Bei der unteren Extremität erfordert die scharfe Kante der tibia eine eigene obere Längspolsterung, wozu eine gefaltete, nicht zu dicke Leinencompresse sich am besten eignet. Die Rollbinden führt man um die Schiene und Gliedmasse von unten nach aufwärts und verwendet dazu Calicot, Leinen oder Flanell, je nach Vorrath, Wunsch und Bedarf. Die Befestigung durch Tücher erfolgt in gleichmässigen Abständen: je ein dreieckiges Tuch wird in Cravattenform gebracht, die Mitte der Cravatte auf die Gliedmasse gelegt, die Enden um die Schiene geführt, alldort bei mässiger Anspannung gekreuzt und schliesslich über die Cravattenmitte mit Knoten und Schleife geschlossen. Die Anzahl der so gestalteten Cravattenringe richtet sich nach der Länge der Extre-

Fig. 85.

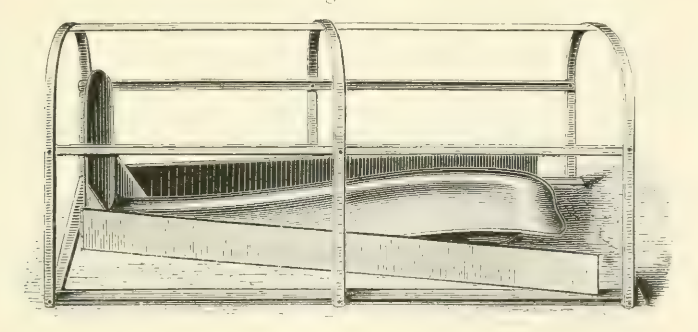


mität; zum mindesten ist eine Dreizahl nothwendig. An der unteren Extremität sitzt jene Cravatte, welche den Fuss an das Sohlenstück der Schiene befestigt, am besten in Form einer Achtertour, so dass ein Ring über den Fussrücken zieht, der zweite die Knöchelgegend umfasst. Lagerungsschienen für den Vorderarm werden des Häufigsten aus Pappe fabricirt. Fig. 85 *b* stellt ein diesbezügliches Modell vor.

Die in der Chirurgie gebräuchlichen **Plana inclinata** stellen entweder einfache oder doppelte Schiefebenen dar. Als einfache Schiefebene — Planum inclinatum simplex — dienen einfache gerade Holzschienen, welche auf einem Unterlagsbrette entweder in einem gegebenen Winkel festgezimmert sind, oder deren Verbindung mit dem Brette durch ein Charnier hergestellt ist, so dass der Winkel nach Belieben geregelt und durch eine Stellvorrichtung gesichert werden kann. Auch *v. Volkmann's* in Fig. 84 dargestellte Blechschiene

gestattet ganz wohl die Herstellung einer einfachen Schiefebene für die untere Extremität, wenn bei entsprechender Länge die Verbindung des Sohlentheiles mit dem Stützstabe hochgestellt und mittelst der Schraube fixirt wird. Als doppelte Schiefebene — Planum inclinatum duplex — verwendet man für gewöhnlich dreieckige gesteppte Rosshaarpölster, wie sie von *Stromeier* für die obere, von *Böttcher* für die untere, beziehungsweise bei grösserer Breite, für die unteren Extremitäten angegeben wurden. Das Planum inclinatum duplex wird oftmals nicht nur zur Lagerung eines Beines, behufs Ruhigstellung desselben oder zur Entspannung des ileopsoas der betreffenden Seite, sondern auch zu Extensionszwecken im Bereiche des Oberschenkels verwendet. Denkt man sich jene Fläche des Planum, welche den Oberschenkel aufnehmen soll, etwas verlängert, so wird der obere Grat des Apparates etwas unterhalb der Kniekehle zu stehen kommen; beugt man nun den Unterschenkel, so wirkt dieser gleichsam nach Art eines einarmigen Hebels und übt einen Zug auf den Oberschenkel aus, der noch verstärkt wird durch die contraextendirende

Fig. 86.



Belastung des Beckens. Stehen nicht entsprechend hohe Plana zur Verfügung, so kann durch eine entsprechende Erhöhung der Unterlage, welche die Basis des Polsters trägt, dem Mangel abgeholfen werden. Im Nothfalle lassen sich Plana duplicia extemporiren, und zwar durch einen oder zwei Kopfpolster, welche man winkelig einbiegt und in dieser Lage mit Tüchern festbindet. *Dobson* empfiehlt ein einfaches, beliebig zu erhöhendes Holzgestelle, welches quer zur Bettachse unter die Matratze gegeben wird, wodurch diese hügelig emporgehoben wird und ein Planum inclinatum duplex für beide Beine abgibt. Stellbare doppelgeneigte Ebenen werden aus je drei Holzlatten angefertigt, welche untereinander durch Charniergelenke articuliren und zu einander in Dreieckform gebracht werden können, dessen jeweilige Winkelhöhle durch einen Falzmechanismus geregelt werden kann. *White*, *Roux*, *Esmarch* u. A. haben derlei stellbare doppelt geneigte Ebenen angegeben.

Zu den Lagerungsapparaten müssen schliesslich noch gezählt werden: die von *Bonnet* eingeführten **Drahtrinnen** — gouttière — welche für untere und obere Extremitäten, ja für den ganzen Körper passend, früher vielfach in Verwendung gestanden sind. Gegenwärtig

sind sie wenig mehr in Gebrauch, ebenso wenig als die älteren Bein- und Armladen, die seinerzeit von *Heister*, *Scheuer* u. A. angegeben worden sind.

Oftmals ist es erwünscht, von einer Extremität die directe Bedeckung und Belastung durch die Bettdecken abzuhalten, ohne dabei den Körpertheil ganz blosszulegen. Man benützt hiefür die sogenannten **Reifenbahren**, durch welche die betreffende Extremität überwölbt werden kann und welche die Last der Bettdecke tragen. Fig. 86 stellt die gebräuchlichste Sorte solcher aus Holz gefertigter Apparate dar. Im Nothfalle behilft man sich mit einfachen Fassreifen, deren Enden man seitlich zwischen Bettpfeiler und Matratze steckt; auch lange Kistchen oder Schachteln können im Nothfalle hiefür verwendet werden, wenn man aus ihren Schmalseiten entsprechend grosse Rundbögen ausschneidet.

II. Capitel.

Wundvereinigungsverbände.

Jene Verbände, welche eine Wundvereinigung anstreben, bezwecken einen Ersatz für die blutige Naht; ihre Anwendung wird deshalb hie und da noch mit dem Namen „**unblutige Naht**' bezeichnet. Je nachdem nun eine frische oder eine granulirende Wunde damit vereinigt wird, spricht man, in Uebereinstimmung mit der Nomenclatur der blutigen Wundnaht, von einer **primären** und **secundären** unblutigen Naht. Häufiger jedoch haben die bezüglichen Verbände weniger den Zweck Wunden zu vereinigen, id est zwei Wundflächen in innigste gegenseitige Berührung zu bringen und zu erhalten, sondern sie erstreben vielmehr eine Annäherung der Wundflächen, also eine Verkleinerung der Wundspalte und concurriren darin mit den sogenannten **Distanznähten**, welche das Gleiche beabsichtigen. Die Wirkungsweise der unblutigen Naht beruht in einer Zuziehung der Umgebungshaut; es folgt daraus, dass ihre Wirkung mehr minder nur auf die Oberfläche allein beschränkt ist. Tiefe Wunden könnten nur dann beeinflusst werden, wenn sich der Zuziehung gleichzeitig eine Constriction hinzugesellt und hiefür müssten die Verbandgeräthe einerseits den Körpertheil circulär umfassen und die Wunde andererseits die Circumferenzebene kreuzen. Die Constriction hat aber periphere Circulationsbehinderung zur Folge, wenn nicht ein adäquater allseitig wirkender Druck die Peripherie vor der Stauung schützt. Circuläre Vereinigungsverbände setzen demnach eine vorgängige Bindeneinwickelung des ganzen peripher gelegenen Körperabschnittes als wünschenswerth, ja nothwendig voraus. Wenn diese nicht ausführbar, dann ist die gedachte Vereinigungsmethode auch weniger am Platze. Gegenwärtig bedient man sich der unblutigen Vereinigung in der Regel nur dann, wenn oberflächliche, die Haut allein betreffende frische Wunden vorliegen, insbesondere wenn die Spannung der Wundränder nur gering ist; häufiger wird sie benützt bei granulirenden Wunden, wobei eine correcte Apposition weniger in Betracht kommt, als vielmehr eine entsprechende Annäherung der klaffenden

Wundränder. Nicht selten combinirt man Vereinigungsverbände mit der blutigen Naht und bezweckt damit eine Entspannung der vereinigten Wundränder oder man bedient sich ihrer nach Entfernung einer blutigen Naht, um ein Ausreissen der frisch verklebten Wundflächen zu verhindern.

Circulär wirkende Wundvereinigungsverbände können mit Binden angelegt werden oder mit Heftpflasterstreifen, nicht circulär wirkende sind einzig nur aus Klebestoff herstellbar. Will man eine Wunde, welche die Circumferenzebene des betreffenden Körpertheiles kreuzt, mit gewöhnlichen Rollbinden vereinigen, so wird zumeist eine zweiköpfige Binde dazu genommen. Die Anlegung geschieht derart, dass man den Verbindungstheil der Bindenköpfe zunächst an jene Körperfläche anlegt, welche von der verwundeten diametral absieht. Von dort aus führt man die Bindenköpfe unter genügendem Zug der Wunde zu, kreuzt nun die Binde durch Wechseln der Köpfe über der Wunde, deckt sie genau, führt die Binde wieder zur absehenden Fläche, kreuzt alldort die Köpfe, um neuerdings zur Wunde zu kommen, und fährt damit so lange fort, bis diese ihrer ganzen Länge nach gedeckt und vereinigt ist. Wenn die Spannung nur sehr gering ist, so kann auch eine einköpfige Binde zur Vereinigung ausreichen, wenn man die Wundränder zuvörderst mit den Fingern in Apposition bringt und sodann die Binde als Haltemittel darüber abrollt. Diese Art der Vereinigung empfiehlt sich ganz besonders, da man hiefür mit Antisepticis präparirte Gazestreifen — wenn kein sehr starker Zug nothwendig ist — benützen kann. Ueberhaupt sind gegenwärtig nur antiseptische Verbandstoffe zu Wundvereinigungsverbänden benützbar und zulässig. Jodoformgaze, zu entsprechend langen und breiten Streifen geschnitten und bindenförmig aufgerollt, empfiehlt sich ganz besonders der Möglichkeit halber, sie lange an Ort und Stelle belassen zu können.

Die zur Wundvereinigung dienenden **Klebestoffe** sind das englische Pflaster und das amerikanische Kautschukpflaster, welches letztere, wie schon erwähnt wurde, seiner vorzüglichen Klebeeigenschaften halber das unsichere Heftpflaster — Diachylum compositum — ganz verdrängt hat. Das englische Pflaster muss vor der Anwendung an seiner Klebeseite genügend, aber nie übermässig befeuchtet werden. Man schneidet es in Streifen, fasst jeden einzelnen an einem Ende mit zwei Fingern, taucht den Zeigefinger der freien Hand in Wasser und bestreicht damit die Klebeseite; die Stoffseite bleibe trocken. Der befeuchtete Streifen wird nicht sofort angelegt, sondern, wenn möglich, eine kleine Weile abgewartet bis der Klebestoff vom Wasser gelöst ist, dann klebt das Pflaster viel correcter. Das Eintauchen des ganzen Streifens in Wasser ist weniger zu empfehlen, weil dabei die durchweichte Klebesubstanz den Seidenstoff durchsetzt und dieser dann den Fingern anklebt. Das Kautschukpflaster wird vor dem Anlegen durch Reibung erwärmt, damit es besser klebe. Bei Individuen mit empfindlicher, zu Eczemen geneigter Haut benützt man mit Vortheil *Unna's* Zinkmull. Bekanntlich deckt die Klebeseite des Pflasters eine schüttere Gaze, welche zunächst abzuziehen ist, um erstere aufzudecken; es sei davor gewarnt, die Streifen mit der Deckgaze zugleich zu schneiden, weil durch den Druck der Scherenblätter ein so sehr

inniges Zusammenbacken beider Schichten zu Stande kommt, dass ein nachträgliches Abziehen des Ueberzuges Schwierigkeiten bereitet.

Zur Vereinigung oberflächlicher frischer Wunden kann auch **Collodium** verwendet werden, und zwar in der Weise, dass man kleine Gazestreifen, mit Ausschluss jener Strecke, welche mit den Wundrändern in Berührung zu kommen hat, damit tränkt und sich ihrer dann gleich dem englischen Pflaster bedient. Collodium dient auch zum Bestreichen fertig angelegter Pflasterverbände, wenn bei etwas mangelhafter Klebefähigkeit des Pflasters dem Verbande mehr Festigkeit und Sicherheit zu verleihen nöthig wäre. Mit der Wunde selbst soll Collodium wo möglich nicht in directe Berührung kommen, da es in Folge Verdunstung des Aethers brennenden Schmerz verursacht und vielfach die prima reunio dadurch hindert, dass es die Wundlippen gar zu hermetisch abschliesst und ein etwaiges Entsickern von Wundsecret verhindert.

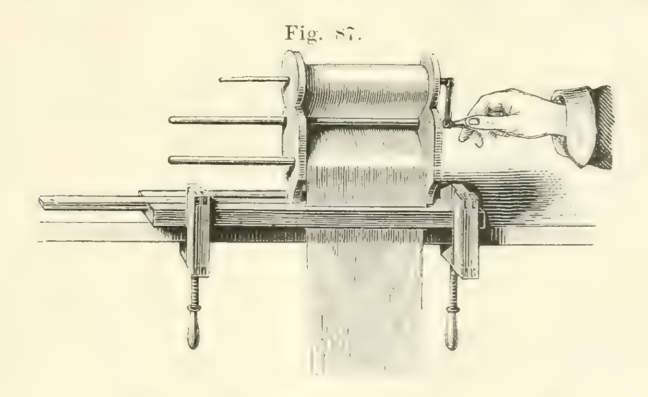
III. Capitel.

Deck- und Haltverbände.

Da schon im zweiten Abschnitte davon die Rede gewesen, wie Wunden zu decken seien, so bedarf es nur mehr der Erwähnung, wie die Wundverbände geschlossen und gesichert werden sollen Den besten Verbandschluss erzielt man durch Binden, die man deshalb auch überall verwenden wird, wo ein genauer Abschluss und eine gesicherte Lage des Verbandes nothwendig erscheinen. Es werden hiefür Binden aus schütterem billigen Baumwollzeuge verwendet: schütter, weil derlei Stoffe weicher und schmiegsamer sind; billig, weil es zweckmässiger ist, einmal in Verwendung gestandene beschmutzte Binden definitiv zu beseitigen, als sich von den umständlichen Proceduren des Waschens, Trocknens, Rollens etc. abhängig zu machen. Für gewöhnlich wird das Zeug in ganzen Stücken angeschafft und davon dann Streifen abgerissen oder abgeschnitten in jener Breite und Länge, welche jeweilig am zweckdienlichsten erscheint. Heutzutage sind vorzugsweise dreierlei Stoffe in Gebrauch: 1. **Calicot**, ein gleichmässig gewebter, fester Baumwollstoff, welcher auch wiederholt die Reinigungsprocedur durchzumachen vermag, ohne schleissig zu werden. 2. Gestärkter Gazestoff oder **Organtin**, id est ein schütterer grobfaseriger Baumwollstoff, welcher mit Stärkekleister überzogen ist. Die daraus geschnittenen, sogenannten blauen oder Futtergaze-Binden werden vor der Anwendung in warmes Wasser getaucht und ausgerungen, wodurch der Kleister gelöst und die Binden weich und klebrig werden, so dass die einzelnen Touren zusammenbacken und nach dem Trocknen eine, der Anzahl der Schichten entsprechend dicke, starre, zusammenhängende Hülle bilden. Sie empfehlen sich zumeist zum Abschlusse von Dauerverbänden und für polyklinische Zwecke. 3. Nicht appretirter **Mull**, der nur eine einmalige Verwendung zulässt. Der Stoff ist sehr schütter, aber auch so weich und schmiegsam, dass mit ihm selbst von ungeübten Händen passende und genau schliessende Verbände gemacht werden können.

Die geschnittenen oder gerissenen Streifen müssen zum Gebrauche aufgerollt werden, daher der Name **Rollbinden**; dazu verwendet man entweder reine Hände oder sogenannte Wickelmaschinen (Fig. 87). Dass beim Aufrollen der oft viele Meter langen Streifen, der aufzurollende Theil nicht am Boden liegen und dort geschleift werden soll, ist selbstverständlich; dennoch wird oft genug gegen diese einfache Reinlichkeitsregel gesündigt. Wickelt man die Binde mit den Händen auf, so ist dies bei steiferem Materiale nicht schwer, wohl aber bei weichem, lockerem Stoffe, denn es ist wesentlich nothwendig, die Binde fest zu rollen. Lockere Bindenköpfe ziehen sich leicht zapfenförmig aus und stören das genaue Anlegen. Das Aufrollen mit den Händen geschieht derart, dass man zunächst das eine Streifenende mehrfach eng zusammenfaltet, bis eine Art Achse gebildet ist, um welche man dann den Streifen durch Drehen möglichst fest aufrollt. Hat der Kopf schliesslich eine entsprechende Dicke, so fasst man ihn mit der linken Hand zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger entsprechend seiner Achse und dreht ihn mit der rechten

Fig. 87.



Hand gleich einem Rade, während der Streifen auf der Radialseite des Zeigefingers gleitet und allmälig aufgerollt wird. An der aufgerollten Binde unterscheidet man das **Bindenende** und den **Bindenkopf**; je nachdem sie nun nur an einem oder gleichzeitig an beiden Enden aufgerollt wird, erhält man eine **einköpfige** oder eine **zweiköpfige** Binde. Zu Haltverbänden dienen in der Regel einköpfige Rollbinden. Das Anlegen einer Deckbinde geschieht seltener in jener typischen Weise, die im nächsten Capitel geschildert wird, sondern wie es gerade am zweckmässigsten dünkt; Uebung macht auch hier den Meister.

Im Allgemeinen mögen folgende Regeln dienen: Trockene Rollbinden festerer Qualität werden mit Daumen und Zeigefinger entsprechend ihrer Achse gehalten und dann um den betreffenden Körpertheil herum gerollt, weiche oder nasse Binden dagegen besser in die Hohlhand genommen. Der Bindenanfang soll stets unter die ersten Touren verlegt werden, auf dass er von ihnen fixirt werde, widrigenfalls die Binde sich lockert oder gar abwickelt. Hiefür legt man den Bindenanfang schräge auf und führt die ersten Touren horizontal darüber hinweg. Die einzelnen Bindentouren können sich entweder randständig decken oder, was seltener gebräuchlich, sie decken sich nicht und

umgeben in Form einer Spirale den Körpertheil - Dolabra repens — Gelenke werden zumeist in Dachziegel- oder in Achtertouren umfasst. Zur Befestigung von Kopfverbänden führt man die Binde in zwei an den Schläfen sich kreuzenden Touren, welche einerseits in der Richtung Kinn - Scheitel laufen, andererseits die Stirne und das Hinterhaupt umkreisen. Soll der Scheitel frei bleiben, so führt man die Binde vom Kinn zum occiput und von dort zur Stirne, also in Achtertouren, deren Kreuzungspunkt am Hinterhaupte liegt. Stets soll dabei das äussere Ohr womöglich frei gelassen werden, weshalb die Binde entweder vor oder hinter demselben vorbeigeführt wird. Muss das äussere Ohr mitgedeckt werden, dann verhüte man jede Verbiegung der Ohrmuscheln und polstere gut die Hinterfläche derselben. Bindenverbände am thorax und am Unterleibe haben eine stete Neigung sich als Ganzes zu verschieben; Thoraxverbände rutschen gerne nach abwärts, Beckenverbände wieder verschieben sich nach aufwärts. Man steuert solcher Tendenz, indem man die Schultern, beziehungsweise Mittelfleisch- und Inguinalgegenden in den Verband einbezieht, d. h. man umwickelt beide Schulterblätter in Form von Tornisterhaltern, oder die Inguinalregionen in Achtertouren, welche seitlich am Becken sich kreuzen. Die Verschiebung der einzelnen Bindentouren wird durch gegenseitige Befestigung derselben, durch Nähen oder mittelst Sicherheitsnadeln verhindert. Ist der Verband durch die Deckbinde überall und namentlich an den Rändern geschlossen, so befestigt man die Endtour an die früheren: bei Calicot mit einer Sicherheitsnadel oder dadurch, dass man das Bindenende eine Strecke weit der Länge nach entzweimacht, die Doppeltheile am Ende der Rissfurche einfach knotet und dann als Bändchen benützt; feuchte Organtinbinden kleben aneinander und bedürfen keiner anderweitigen Sicherung; man streicht die Endtour einfach mit der Hand glatt. In Ermangelung von Sicherheitsnadeln kann auch ein Stückchen Klebepflaster zum Fixiren dienen. Gewöhnliche Stecknadeln, die keinen Spitzendecker besitzen, eignen sich weniger gut, weil die scharfe Spitze den Verbindenden oder den Kranken unversehens verletzen kann; eher empfiehlt es sich, die letzte Tour mit Nähnadel und Zwirn anzuheften. Will man den zu deckenden Körpertheil nicht so lange aufgehoben, id est von der Unterlage entfernt halten, als zur Anlegung einer Rollbinde nothwendig ist, so kann die sogenannte **mehrköpfige** Binde Verwendung finden. Sie wird folgendermassen zurecht gemacht. Man schneidet eine nach Bedarf doppelte oder dreifache Schichte Verbandzeug von der nöthigen Breite und solcher Länge, dass diese den Umfang des betreffenden Körpertheiles um die Hälfte übersteigt, legt die Schichten übereinander und steppt sie in der Mitte der Quere nach zusammen, sodann werden an beliebig viel Stellen und in regelmässigen Abständen alle Schichten längs eingeschnitten, bis gegen die Steppnaht zu, ohne sie jedoch zu erreichen. Hierdurch werden eine Anzahl Bindenköpfe gewonnen, welche an einen gemeinsamen Bindenkörper zusammenhängen. Letzteren schiebt man nun glatt unterhalb des zu deckenden Körpertheiles, so dass dieser hiefür nur auf Augenblicke gehoben zu werden braucht; oftmals gelingt das Durchschieben auch ohne Erheben. Liegt alles glatt, so nimmt man die jeweiligen einander entsprechenden Köpfe der Reihe nach auf, führt sie circulär um

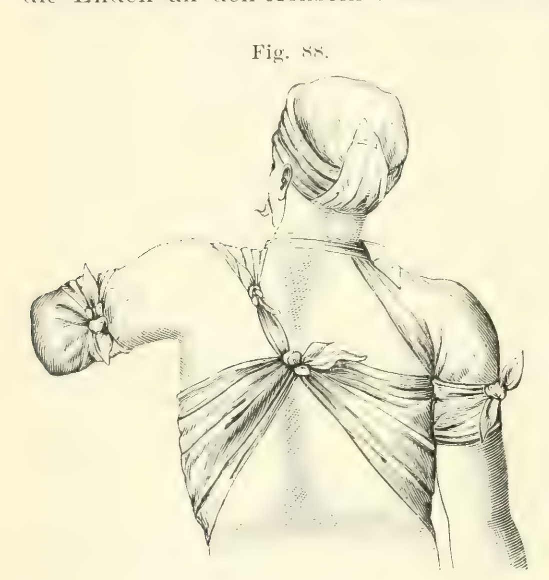
den Körpertheil, beziehungsweise Deckverband, legt sie mit ihren Enden gegenseitig übereinander und fixirt sie durch eine Naht oder durch Sicherheitsnadeln. Derart können 12-, 18-, 24-, 36-, x-köpfige Binden zurecht gemacht und angelegt werden.

Zu den mehrköpfigen Binden zählen noch die **vierköpfige Kinnschleuder** und die **dreiköpfige T-Binde.** Erstere dient als Haltverband für das Kinn oder dortselbst angelegte Deckverbände. Sie wird extemporirt aus einem etwa 4 Querfinger breiten meterlangen Streifen aus Calicot, Leinwand oder Flanell, welchen man an beiden Enden einreisst bis zum Rückbleib eines etwa handbreiten Mittelstückes. Dieses wird nun dem Kinn so angelegt, dass die eine Hälfte es unten fasst, die andere es vorne deckt. Die beiden Bindenköpfe, welche der unteren Hälfte entsprechen, werden längs den Wangen und Schläfen zum Scheitel geführt und dort verknüpft; die der vorderen Hälfte gehörigen Enden schräge nach rückwärts, unterhalb der Ohrläppchen zum occiput geführt, dortselbst gekreuzt, sodann oberhalb der Ohrmuscheln zur Stirne geleitet und dort gebunden, oder bei genügender Länge nochmals gekreuzt und am Hinterhaupte geknotet. Die T-Binde findet Verwendung als Haltverband für die Kreuz-Mittelfleischgegend. Sie wird gewonnen, wenn man an die Mitte eines längeren Bindenstreifens einen zweiten kürzeren in senkrechter Richtung annäht. Dadurch entstehen drei divergirende Bindenenden, welche jedes für sich aufgerollt die **dreiköpfige** Binde darstellen. Näht man statt des einzelnen Streifens einen Doppelstreifen in gleicher Weise an, so resultirt die sogenannte **doppelte T-Binde.** Sie dient für die gleiche Region, ist aber der einfachen in jeder Beziehung vorzuziehen, da sie einen viel sichereren und correcteren Halt abgibt. Ihre Anwendungsweise ist folgende: den doppeltköpfigen horizontalen Bindentheil bindet man gürtelförmig um das Becken, so dass die Bindenmitte, von der aus die senkrecht oder schief abfallenden Streifen abgehen, gerade auf die Kreuzgegend zu liegen kommt. Von hier aus werden die Streifen um das Mittelfleisch nach vorne geführt und rechts und links vom scrotum, respective vulva entlang den Inguinalregionen nach vorne zum Unterleibe geführt, allwo sie den horizontalen Gürteltheil treffen und an diesen auf irgend eine Art befestigt werden. Auch das verkehrte Anlegen der T-Binde — Mitteltheil oberhalb der Symphyse — könnte fallweise zweckmässig sein. Befestigt man den, oder die senkrecht abgehenden Streifen an die Querbinde nicht durch eine Naht, sondern bloss durch Oesen, so erhält man stellbare, einfache oder doppelte T-Binden, welche den Vortheil einer beliebigen Verschiebbarkeit bieten.

Als Ersatz der Binden dienen vielfach **Tücher,** mit denen man die Deckverbände sichert. In vorantiseptischer Zeit, wo ein genauer Abschluss der Wunden nicht so nothwendig schien, pflegte man fast ausschliesslich Tücher zu benützen, was sich auch aus dem Grunde empfahl, als des Häufigsten zweimal im Tage ein Verbandwechsel stattfand und das Abnehmen und Wiederanlegen von Binden viel zu umständlich gewesen wäre. Gegenwärtig bedient man sich der Tücher, ausser im Nothfalle nur dann, wenn nicht nur kein Dauerverband, sondern auch selbst kein strenger Occlusivverband beabsichtigt wird. Meistens dienen zu diesem Zwecke **dreieckige Tücher,** die man cravatten-

förmig zusammenlegt, in jener Breite die eben zweckdienlich erscheint, und mit denen man in bekannter Cravattenart einfach oder doppelt die betreffende Körperregion umgibt. Sollte der Körperumfang die Länge des Tuches übersteigen, so kann diesem Uebelstande derart abgeholfen werden, dass man an dem einen Tuchzipfe ein breiteres Band anmacht und ihn dadurch verlängert oder, indem man zwei Tücher der Länge nach zusammenknüpft. Als Ersatz für T-Binden wird das dreieckige Tuch ungefaltet benützt. Man bindet dann das gleichschenkelige Tuchdreieck mit seiner Basis um das Becken, lässt es das sacrum breit decken und führt es mit dem freien Ende um das Mittelfleisch herum nach vorne zu. Ebenso kann es seitlich umgebunden werden, so dass das Tuch die Trochanterregion deckt. Zur Umhüllung der Brust wird die Mitte des Tuches auf jene gelegt und die Enden an den Achseln vorbei am Rücken gebunden, während man die Spitze über die eine Schulter nach hinten schlägt und am Rücken mit dem horizontalen Theile verknüpft; im umgekehrten Sinne verfährt man zur Deckung des Rückens. Sollen Brust und Rücken gedeckt werden, so bedarf es hierzu zweier Tücher, deren Spitzen über die Achsel, deren Basisenden an den seitlichen Thoraxregionen wechselseitig zu binden sind. Der Kopf wird derart eingebunden, dass man den Basisrand des Tuches quer über die Stirne legt, während die Tuchfläche den Kopf deckt und die Spitze am Nacken herunterhängt. Die Tuchenden werden über beide Ohren weg zum Hinterhaupte geführt, dort gekreuzt, wieder nach vorne geführt und an der Stirne geknotet. Dann wird die hinten herabhängende Spitze straff angezogen, über das Hinterhaupt hinaufgeschlagen und am Scheitel mit einer Nadel gesichert (Fig. 88). Statt dieses Kopftuches werden vielfach auch gestrickte Netzhauben verwendet, welche wohl das sicherste und bequemste Haltemittel für Schädelverbände abgeben. In wie vielerlei Weise man sich des dreieckigen Tuches als Hüll- und Haltverband bedienen könne, hat wohl am ausführlichsten *Esmarch* gezeigt, indem er die Vorzüglichkeit dieser Verbandmethode, namentlich zum Zwecke der ersten Hilfeleistung im Frieden sowohl als auch im Kriege hervorhob.

Fig. 88.



Es erübrigt noch jener Deckverbände zu gedenken, welche unmittelbar auf die Körperoberfläche angebracht werden, falls kleine Verwundungen daselbst sich vorfinden. Selbstverständlich sind darunter nur Abschürfungen oder kleine Granulationsreste gemeint. Es dienen hierzu nebst den antiseptischen Salben am häufigsten das **Pflanzenpapier,**

auch Goldschlägerhäutchen oder péllicule balsamique genannt, weil es schnell klebt und seiner Weichheit wegen allen Niveaudifferenzen innig folgt. Ueberflüssig dürfte die Bemerkung sein, dass bei Anwendung des Pflanzenpapiers nicht dieses, sondern nur die betreffende Hautfläche früher zu befeuchten ist. Auch **Collodium**, **Photoxylin** und **Traumaticin** sind manchmal verwendbar; man pinselt sie wiederholt mit einem Borstenpinsel auf und erhält nach der Verdunstung des Aethers, beziehungsweise des Chloroforms, eine luftdichte Schichte von Schiessbaumwolle, respective von Guttapercha.

IV. Capitel.

Druckverbände.

Druckverbände haben den Zweck, entweder einen ganzen Körperabschnitt gleichmässig zu comprimiren, oder nur eine isolirte Körperstelle zu belasten. Die Wirkung ersterer besteht in einer Bethätigung des venösen Rückflusses und der Lymphcirculation, wodurch Blutstauungen beseitigt oder verhindert und Transsudate, Extravasate oder diffuse Exsudate zur rascheren Aufsaugung gebracht werden. Die isolirte Compression wirkt nur in letzterem Sinne, denn sie wirkt sogar hindernd auf den Rückfluss des Blutes und kann möglicherweise direct zu Blutstauungen führen; weiters dient sie als Verschlussmittel.

Für ganze Körperabschnitte berechnete Druckverbände kommen in der Regel nur an Extremitäten in Anwendung und werden zumeist mit Rollbinden ausgeführt. Man benützt hierzu ein resistentes Materiale, und zwar Leinenbinden oder Flanellbinden, beide ohne Saum und Naht; seltener, und dann nur aus Ersparungsgründen dient stärkeres Calicot, ausnahmsweise und nur für gewisse Fälle Gummibinden, sei es nun aus reinem Gummi angefertigte sogenannte *Martin*'sche, oder Gummistoffbinden. Ob man Leinen- oder Flanellbinden jeweilig benützen solle, entscheidet der speciell vorliegende Fall: Flanellbinden sind dehnbarer, elastischer, nachgiebiger; Leinenbinden entbehren dieser Vortheile und erheischen dessentwegen grössere Uebung und Vorsicht beim Anlegen, um nicht entweder durch Uebermass des Druckes direct zu schaden, oder durch das Gegentheil mindestens wirkungslos zu bleiben. Beabsichtigt man die mit einer Druckbinde umwickelte Gliedmasse noch mit Ueberschlägen zu bedecken, so muss erstere vor der Anlegung in Wasser getaucht und ausgerungen werden, weil trockene Leinwand durch die Nässe sich zusammenzieht, demnach die Bindentouren nachträglich sich verengern und stärker einschnüren. Wäre eine unwillkürliche Befeuchtung der Binde von Seite des Kranken zu fürchten, etwa durch Urin, so muss jener Bindenabschnitt, der in Gefahr steht befeuchtet zu werden, davor durch Ueberziehen mit Gummipapier geschützt werden. Die Länge einer Rollbinde richtet sich stets nach der Länge und dem Umfange des einzuwickelnden Theiles; die Binde soll aus einem Stücke bestehen; alle Anstückelungen sind zu vermeiden, da der vorspringende, weil nothwendig dickere Nahttheil stärker drückt. Aus gleichem Grunde dürfen auch die Ränder nicht gesäumt sein. Bezüglich der Breite ist zu bemerken, dass breite

Binden correct und ohne Faltenbildung an Extremitäten viel schwerer anzulegen sind als schmale; am handlichsten für Extremitäten sind bei erwachsenen Personen 3 querfinger-, für Kinder 2 querfingerbreite Rollbinden. Jede Rollbinde muss überall gleichmässig anliegen, nirgends zu locker, nirgends zu fest, niemals darf sie hohl laufen oder Falten bilden. Diesem Postulate zu genügen, kann nur eine längere Uebung im Anlegen lehren; eine weiche, fühlige Hand gehört wohl auch dazu. Man hilft sich zum Theile durch ein sorgfältiges Ausgleichen aller Höhlungen und Vorsprünge des betreffenden Körpertheiles durch weiche, elastische Unterlagen, meistens durch Wattepolsterung. Dieses gilt namentlich für die Hohlhand, die Knöchelgegend, für den Ellbogen und das Knie, endlich für die Achselhöhle und die Knochenvorsprünge am Becken. Finger, Zehen und Ferse bleiben für gewöhnlich von der Einwickelung frei, und diese beginnt an der Mittelhand oder am Mittelfuss. Wäre bei potenzirterem Drucke auch eine Einwickelung der Finger wünschenswerth, so müsste jeder mit entsprechend schmalen Bandstreifen von der Spitze bis zur Mittelhand umwickelt und die Streifenausläufer unter die Armrollbinde verlegt werden. Einzelne Finger werden meistens mit Klebestreifen umwunden; Zehen können ihrer Kleinheit und ihrer gekrümmten Gestalt wegen, mit Ausnahme der grossen Zehe, keine Sonderrücksicht erfahren, dagegen kann die Ferse in den Bindeneinschluss miteinbezogen werden. Jeder Bindenanfang wird unter die ersten Kreistouren verlegt und dadurch fixirt; die einzelnen Bindentouren haben sich gegenseitig randständig zu decken, und zwar um desto mehr, je fester die Binde anzulegen ist. Gelenke werden in Achtertouren umfasst, nur das Kniegelenk kann man auch in sogenannten Schildkrötentouren umwinden, d. h. in Kreistouren, welche an der Patellarfläche sich weniger decken als in der Kniekehle, wodurch der grösseren vorderen Wölbung des Knies Rechnung getragen wird; das gleiche Vorgehen wäre bei einer etwaigen Deckung der Ferse nothwendig.

An jenen Stellen, wo der Umfang der Extremität sich ändert, muss die Binde, um das Hohllaufen der aufsteigenden Touren zu verhüten, stets umgeschlagen werden, und zwar stets in der Richtung zum dünneren Extremitätsabschnitte. Zu dem Zwecke fixirt man die betreffende Bindentour durch Aufsetzen des Daumens der freien Hand, rollt ein Stückchen vom Bindenkopfe ab und schlägt es nun um, unter einem mehr oder minder spitzen Winkel. Dieses Umschlagen (Renversé) muss so oft wiederholt werden, als die Umfangzunahme dauert; ist diese überwunden, dann rollt man die Binde ohne Umschlagen fort. Es ist wichtig alle Renversés in eine Linie zu bringen, behufs correcteren Anliegens der Binde einerseits und gefälligerem Aussehen des Verbandes andererseits. Die Hüften werden einfach oder doppelt in Achtertouren umfasst — Spica coxae simplex et duplex — je nachdem nur ein oder beide Oberschenkel in den Verband einzubeziehen sind. Am Schultergelenke nennt man die Umwickelung in Achtertouren mit Kreuzung an der Schulter — Spica humeri, und spricht von einer Spica humeri aut coxae anterior, externa oder posterior — je nach der Körperfläche, an welcher man die Kreuzungslinie der Achtertouren verlegt (Fig. 89). Gegenwärtig

macht man des Oeftesten von den sogenannten **Tricotbinden** Gebrauch, welche sich ohne Renversés glatt anlegen lassen. Als Ersatz für Bindencompression wird für die untere Extremität häufig der **elastische Strumpf** verwendet. Diese vielgebrauchten Strümpfe sind aus Seiden- oder Baumwolltricot verfertigt, welchem ein Gummifädennetz eingeschlossen ist; sie haben die Strumpfform, jedoch ohne Zehen- und Fersenkappe und sind im Handel in verschiedenen Grössen vorräthig, je nach dem Umfange der betreffenden Extremität und je nach der Höhe, bis zu welcher sie reichen sollen. Die kürzesten reichen nur bis zum mittleren Dritttheile des Unterschenkels, die längsten bis zur Oberschenkelbeuge; letztere erfordern Strumpfhälter, um ihr Abrutschen zu verhindern. Es ist nicht sehr zweckmässig, elastische Strümpfe direct der Haut anzulegen, sondern vortheilhafter sie über einen dünnen Baumwollstrumpf anzuziehen. **Schnürstrümpfe** sind kaum mehr in Gebrauch.

Fig. 89.



Eine Ausnahme von der eben beschriebenen Anlegungsweise der Rollbinden von der Peripherie zum Centrum ist die in umgekehrter Richtung: vom Centrum zur Peripherie. Sie wird vorgenommen, wenn eine Verschiebung der Haut gegen die Peripherie oder eine Entspannung der Musculatur bezweckt wird, so beispielsweise bei Amputationsstümpfen, wenn Hautretraction nach unterbliebener prima reunio oder Manschettennecrose sich einstrellt, so bei Patellarquerbrüchen mit Distraction des oberen Fragmentes. Die Technik der Anlegung unterscheidet sich nur bezüglich der Anlegungsrichtung; stets muss früher manuell die Verziehung der Haut, beziehungsweise die Herabrückung des diastasirenden Bruchstückes vermittelt werden,

indem der Bindendruck nur eine Sicherung dieser zu bewerkstelligen vermag.

Die **isolirte Compression** kann entweder für sich allein ausgeübt werden, oder bei Extremitäten auch in Verbindung mit einer Bindeneinwickelung von der Peripherie zum Centrum. Wirkt sie durch circuläres Umgreifen des Extremitätstheiles, so darf sie, der Circulationsverhältnisse halber, nur zugleich mit adäquater Bindeneinwickelung zur Action gelangen. Man pflegt dann die locale Verstärkung der Compression dadurch zu bewerkstelligen, dass man unter den Bindentouren entsprechendenorts eine stärkere, resistentere Einlage anbringt, deren Grösse und Form natürlich der zu comprimirenden Partie jeweilig zu entsprechen hat. Ist eine längere schmale Strecke zu comprimiren, sagen wir eine ausgedehnte Blutader, so wird dazu eine Longuette verwendet, die dann, damit sie nicht rutsche, an Ort und Stelle mit Klebestreifen zu befestigen ist, bevor man die Binde anlegt. **Longuetten** heissen vielfach eng zusammengefaltete, eventuell nach zwei Seiten stufenförmig abfallende — graduirte — in der Mitte der Länge nach gesteppte Leinencompresschen oder Streifen, welche die Rolle von Pelotten spielen, id est entsprechend ihrer Gestalt drückend auf die betreffende Fläche wirken. Soll eine mehr rundliche oder ovale Stelle einem local verstärkten Drucke ausgesetzt werden, so wählt man rundliche oder ovale Pelotten, die man auch extemporiren kann, beispielsweise aus einigen übereinander gestellten Münzen, die in Leinwand eingehüllt werden oder, falls der Druck mehr elastisch sein sollte, ballt man Charpiebaumwolle oder Gaze zu einer festen Kugel und bindet diese in ein Säckchen ein, etc. Für sich allein, ohne gleichzeitige Bindeneinwickelung kann nur dann eine isolirte Compression vertragen werden, wenn sie keine circuläre constringirende Wirkung äussert. Die einfachste Form der isolirten Compression ist die **locale Belastung durch Gewichte**. Gewöhnlich werden hierzu Bleiplatten verwendet, im Nothfalle auch geeignete Briefbeschwerer. Erstere sind meistens 1 Centimeter dick, oval geschnitten in der Grösse eines halben Handtellers. Zweckmässig ist es einen Satz von drei gleich grossen Platten zu besitzen, von denen die eine als unterste in ihrer Mitte einen senkrechten axialen Stab aufsitzen hat, während die anderen an gleicher Stelle durchlöchert sind, so dass sie suprapronirt werden können. Man hat es dann in seiner Hand den Belastungscoëfficienten zu regeln, je nachdem eine, zwei oder alle drei Platten gleichzeitig verwendet werden. Die untere Stabplatte soll seitlich gefenstert sein, um im Bedarfsfalle Bänder aufnehmen zu können, welche ihre Sicherung am Körper ermöglichen. Bei Schwellungen der Leistendrüsen finden diese primitiven Compressorien häufige Verwendung.

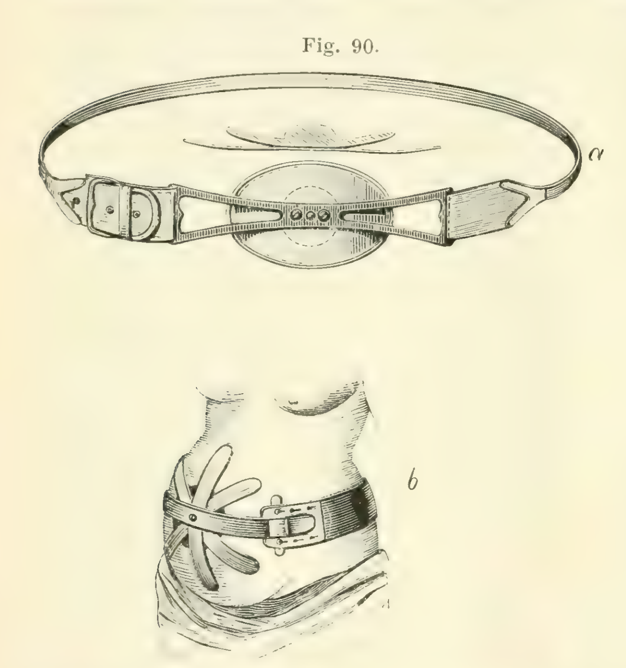
Eine zweite Form der isolirten Compression ist die durch **Federdruck**, deren Hauptrepräsentant das Bruchband ist. Das **Bracherium** hat die Aufgabe die Bruchpforte zu verschliessen, nicht etwa durch Ausfüllung, denn jeder Stoppelverschluss müsste mit der Zeit eine Erweiterung der Pforte mit sich führen, und das gerade Gegentheil wird ja bezweckt, sondern vielmehr durch äussere Verlegung der Pforte und möglichst auch durch Verengerung des Bruchcanales in Folge äusseren Druckes. Dieser wird nun unmittelbar durch die

Pelotte, mittelbar durch den Druck einer Feder ausgeübt. Um wirksam zu sein, muss die Pelotte in einer Richtung zum Bruchcanal drücken, welche senkrecht auf dessen Achse steht. Die Grösse, Form und Beschaffenheit der Pelotten variirt demzufolge je nach der Bruchspecies und dem Quale der Bruchpforte. Im Allgemeinen muss die Pelotte den Umfang der Bruchpforte um ein Beträchtliches überragen; ihre Druckfläche ist convex oder concav, je nachdem der Bruchcanal leer ist, oder derselbe ein irreponibles Contentum beherbergt, welches nicht gedrückt, wohl aber umfangen werden soll. Pelotten mit zapfenförmigen Vorsprüngen, welche stoppelförmig in den Bruchcanal hineinragen und ihn ausfüllen, sind aus oben gedachtem Grunde nicht zu empfehlen. Dem Materiale nach kennt man glatte und Polsterpelotten. Zu den glatten zählen jene aus Holz, Elfenbein, Hartgummi, zu den gepolsterten die aus Rosshaar oder Drahtspiralen geformt und mit Rehleder oder Gummizeug überzogenen und mit Glycerin gefüllten Pelotten. Feste Rosshaarpolsterung mit Lederüberzug empfiehlt sich am meisten für gewöhnliche Zwecke; nur zum Baden sind Gummipelotten, weil wasserdicht, zweckentsprechender. Der Federdruck muss sich bezüglich seiner Intensität stets nach dem speciellen Falle richten: er ist proportional der Stärke der Stahlspange und ihrer jeweiligen Krümmung. Die Feder ist für gewöhnlich C-förmig und etwas spiralig gedreht, sie umfasst mit ihrer Concavität den betreffenden Körpertheil, sich mehr minder anschmiegend, aber ohne im mindesten zu drücken, und entfaltet die Druckwirkung an ihren zwei Endpunkten. Das eine Ende trägt die Pelotte, das andere nur eine beliebige Polsterung. Der Gegendruck findet immer in der Kreuzgegend statt, auf den Muskelpolstern neben der Wirbelsäule. Die Verbindung der Feder mit der Pelotte ist entweder fix, stellbar oder gelenkartig. Stellbare Verbindungen bedürfen eines Zahnmechanismus und einer Stellfeder, sie werden an Leisten- und Schenkelbruchbändern angebracht und dienen dazu, der Pelotte die richtige Stellung zur Bruchpforte zu geben. Verbindungen mit Nussgelenken besitzen unter anderen auch die stets doppelfederigen Nabelbruchbänder. Bei Bracherien ist eine Gelenksverbindung aus dem Grunde oft erwünscht, weil bei den verschiedenen Körperstellungen und Bewegungen, welche der Bruchkranke tagsüber eingeht und ausführt, ein steter Lagewechsel der Pelotte platzgreift, dieser aber in den Nussgelenken seinen Ausgleich findet und dadurch die Stabilität der Pelotte sichert. Schenkel- und Leistenbrüche verlangen bei unilateralem Vorkommen nur eine Feder, bei bilateralem dagegen Doppelfedern, welche an oben bezeichneter Kreuzgegend endigen und quer über die Wirbelsäule nur durch einen verkürzbaren Lederriemen wechselseitig verbunden sind. Von den einseitigen Schenkel-und Leistenbruchbändern unterscheidet man zwei Sorten: das **deutsche Bruchband**, bei dem die Feder die bruchbehaftete Beckenhälfte umgreift, und das von *Salmon* und *Wickham* empfohlene **englische Bruchband**, dessen Feder die bruchfreie Beckenhälfte umfasst und erst über der Symphyse sich wölbend zur kranken Seite gelangt.

Namentlich für Individuen, welche viel Bewegung machen, reiten, klettern, turnen oder in vorgebeugter Körperhaltung viel sitzen, ist das englische Band vorzuziehen, weil sich die Pelotte weniger leicht verschiebt, indem die Feder von den Bewegungen des Schenkels in

der Hüfte nicht in Mitleidenschaft gezogen wird und sie mit der Pelotte articulirt. Die Feder soll das Becken stets in einer Ebene umfassen, welche an der seitlichen Beckenfläche genau die Mitte hält, zwischen Trochanterspitze und crista ilei; sie selbst muss, wegen des ungleichen Standes ihrer Druck- und Gegendruckpuncte, etwas spiralig geformt sein. Einfederige Bruchbänder setzen sich vom Endpunkte der Feder aus in einem Ledergurt fort, welcher die Umkreisung des Beckens vervollständigend an der Aussenseite der Pelotte befestigt wird, und zwar durch Einknöpfen. Gutgearbeitete Bruchbänder bedürfen in der Regel gar keiner weiteren Befestigung, namentlich gilt dies für die englischen. Mindergutpassende, manchmal auch nur schlechtangelegte Bracheria rutschen häufig nach oben ab, wodurch die Pelotte ihrer richtigen Lage zur Bruchpforte verlustig wird und nicht nur ihren Zweck nicht erfüllt, sondern im Gegentheil geradezu nachtheilig und gefahrbringend wirkt. Um dieser Verschiebung der Pelotte während des Gehens und Sitzens vorzubeugen, benützt man die sogenannten Schenkelgurte, d. h. eingenähte daumenbreite Leinwandbänder, welche um die Schenkelbeuge geschlungen den Rückentheil der Feder mit dem unteren Abschnitte der Pelotte verbinden und dadurch ein Rutschen nach aufwärts behindern. Bei Individuen mit übermässig entwickelten Schmeerbäuchen und stark gepolsterten Becken besteht manchmal eine Tendenz des Bruchbandes nach abwärts zu rutschen. Dieser müsste durch Schulterriemen abgeholfen werden. Nabelbruchbänder bedürfen keiner Gurten und Bänder, selbst wenn sie nicht auf das beste passen, da wie früher erwähnt, alle Verschiebungstendenzen durch die Nussgelenke paralysirt werden. Statt der C-Federn kann für Nabelbruchbänder auch die von *Dolbeau* zuerst angewandte verkehrte Druckfeder benützt werden, eine etwa spannlange, dünne, quere, mit der Mitte der Pelotte durch ein Nussgelenk articulirende Stahlfeder, an deren beiden freien Enden ein einfacher gepolsterter Ledergürtel seine Insertion findet. Durch diesen wird die Feder gespannt und dadurch deren Spannkraft entfaltet, welche auf die Mitte der Pelotte drückt (Fig. 90 *a*). *Nyrop* hat ein sternförmig zusammengestelltes System gekrümmter Stahlfedern construirt, welche gleich den Fingern einer

Fig. 90.



zum Fassen gestellten Hand das Mesogastrium umfangen und jede Verschiebung hindern. In der Mitte des Sternes sitzt die Pelotte; das Ganze wird durch einen Bauchgurt gehalten (Fig. 90 *b*). Während die *Dolbeau*'sche Feder, ihres Abstandes von der Hautoberfläche wegen, eines Ueberzuges entbehren kann, ist dieser bei den C-Federn geradezu unumgänglich, weil sie sich der Körperoberfläche anschmiegen und der ungedeckte Stahl durch die Feuchtigkeit der Hauttransspiration schnell rosten würde. Man überkleidet daher die Federn gewöhnlich mit Leder, bei Badebändern dagegen mit Kautschuk. Ebenso wird zum Schutze des Lederüberzuges der Pelotte vor der Einwirkung des Schweisses und des Hauttalges, zwischen Haut und Pelotte eine kleine, meistens vierfach zusammengefaltete glatte Leinwandcompresse eingeschaltet. Selbst der Schenkelgurt bedarf, namentlich im Sommer, einer Compressunterlage, um ein Wundwerden der Haut der plica cruro-perinea zu verhüten.

Das Anlegen eines Bracherium soll in liegender Lage geschehen, natürlich, dass bei freien Hernien Bruchpforte und Bruchcanal leer sein müssen. Zuerst adaptirt man die Pelotte und fixirt sie an jener Stelle, wo sie dauernd zu verbleiben hat, dann kümmert man sich um die richtige Stellung der Feder, zuletzt um das Festmachen des Gürtelendes an die Pelotte, beziehungsweise bei Doppelbruchbändern um den Riemenschluss zwischen beiden Pelotten. Oft wird dem Chirurgen die Frage gestellt, ob das eben getragene Bruchband auch passe. Der Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Güte und Zweckdienlichkeit eines Bracherium wird durch den Umstand gegeben, ob es den Bruch auch gehörig zurückhalte und nichts von den Eingeweiden vortreten lasse. Im Momente des Anlegens oder kurze Zeit darauf erfüllt wohl jedes Band dieses Postulat, wenn es nur halbwegs richtig anliegt; erst später, wenn der Kranke damit stundenlang sich bewegt, kommen die Mängel nach und nach zum Vorschein. Und doch ist es wichtig und sehr häufig nothwendig, gleich nach dem ersten Anlegen ein bestimmtes Urtheil zu fällen. Ich pflege stets den Bruchkranken, dessen angelegtes Band ich beurtheilen soll, zwei Bewegungen ausführen zu lassen; erstens das Aufsteigen auf einen Stuhl mit dem Fusse der kranken und das Hinuntersteigen mit dem Fusse der gesunden Seite, zweitens eine Kreisbewegung des der Bruchseite gehörigen Beines um eine horizontale Ebene, etwa über eine Stuhllehne. Bewährt sich das Bruchband namentlich bei der zweitgedachten gymnastischen Uebung, dann passt es sicherlich gut. Das Urtheil, ob das Band nicht drücke, ist ein subjectives und kann nur vom Patienten selbst gefällt werden. Beim Massnehmen behufs Anschaffung eines Bracherium geht man so vor, dass man zunächst den betreffenden Körperumfang von der Bruchpforte aus zu ihr zurück nimmt und dabei genau jene Ebene einhält, welche das Bruchband zu umfangen hat. Beispielsweise legt man bei einem Leistenbruche das Messband am äusseren Leistenringe an und führt es entlang der Mitte zwischen trochanter und crista ilei zum Ausgangspunkte zurück. Man gibt dem Bandagisten die Circumferenz in Centimetern an und setzt das Quale des Bruches, ob Leisten-, ob Schenkelbruch zu, nebst einer beiläufigen Bemerkung über Richtung des Bruchcanales und Weite der Bruchpforte. Bei Leisten- und Schenkelbrüchen ist nämlich die feste Verbindung der Pelotte

zur Feder in etwas verschieden, weil der Schenkelcanal etwas tiefer gelegen ist als der Leistencanal; ferner ist die Form der Pelotte bei Leistenbändern etwas gestreckter oval, bei Schenkelbrüchen etwas gedrängter. Bei Nabelbrüchen ist einfach der Umfang des Unterleibes in der Nabelhöhe nöthig. Bei neugebornen Kindern werden Nabelbrüche meistens mit Heftpflasterstreifen behandelt, welche über eine kleine Leinwandpelotte oder auch ohne dieser, in schräger und kreuzender Richtung von den Hypochondrien der einen Seite zu jenen der anderen geführt werden. Man legt die Streifen stramm an und zieht dabei die Haut von der Seite der Mittellinie zu bis zwei Längsfalten die Bruchöffnung überragen und decken. Um das Lockerwerden und Abgleiten der Klebestreifen zu verhüten, wird darüber eine Rollbinde angelegt.

Eine constante **Compression der Brustdrüse** wird am zweckmässigsten durch Gummibinden ausgeführt, die man circulär um den thorax führt. Damit nicht, falls unnöthig, beide mammae dem Drucke unterworfen werden, soll die zu comprimirende, abgesehen von ihrer vorhandenen Grössenzunahme, die man eben durch constanten Druck zu reduciren willens ist, noch durch Einschaltung entsprechend dicker Wattelagen so sehr prominent gemacht werden, dass die Gummibinden über die gesunde Drüse mehr minder hohl laufen.

Bei **Hodenentzündungen** pflegte man früher einen concentrischen Druck durch einen Verband mittelst Klebestreifen auszuüben, welcher durch *Fricke* bekannt geworden ist. Man benöthigt hierzu mehrere etwa 2 Centimeter breite Streifen und legt den ersten circulär um den Samenstrang und das scrotum, um den Hoden zu fixiren. Nun folgen eine Reihe von Streifen, welche, entsprechend den Richtungen der grössten Kreise, die kugelige Anschwellung des Hodens umgeben und sich gegenseitig genau deckend am unteren Pole kreuzen; ihre Enden werden zuletzt durch einen zweiten Circulärstreifen gesichert. Wenn der Verband in Folge Abschwellung des Hodens locker geworden, muss er sofort abgenommen und frisch angelegt werden. Der Verband wird nur dann gut vertragen, wenn er sehr correct angelegt wurde, id est wenn der Druck die gerade erforderliche Grösse einhält. Durch den Reiz des Pflasters und durch die mehr minder verhinderte Verdunstung des Schweisses resultiren nach einem mehrtägigen Verweilen des Verbandes recht häufig Erytheme und Eczeme, welche oft längere Zeit währen. Einen Compressionsverband nach gleicher Technik mit schmalen Flanellstreifen anzulegen, ist eine wenn auch mögliche, so doch sehr umständliche Procedur, indem jede Schleife an die Nachbartour angenäht werden muss, um das Abrutschen zu verhüten.

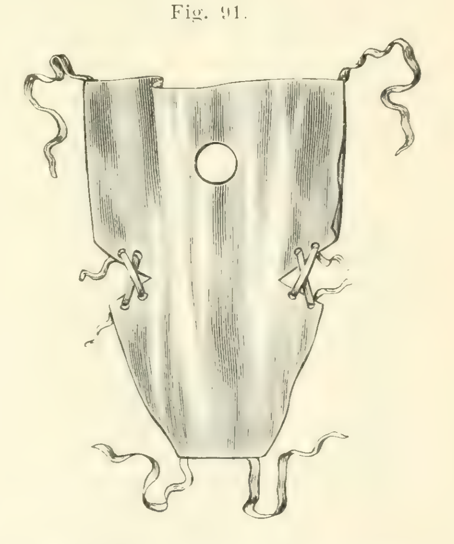
V. Capitel,

Suspensionsverbände.

Die **Suspension** eines Körpertheiles kann verschiedene Zwecke verfolgen; so wird suspendirt, um das Gewicht eines durch Verletzung oder Krankheit schmerzhaft gewordenen Körpertheiles zu paralysiren, d. h. man überträgt durch Bandagen dessen Gewicht auf weiter ab

gelegene, gesunde Gebiete und verhindert dadurch die durch das Gewicht bedingte, schmerzhaft gefühlte Zerrung. Selbstverständlich wird der hierzu dienliche Halteverband auf den umfassten und getragenen Körpertheil gleichzeitig comprimirend einwirken, und zwar stets proportional dem Gewichtscoëfficienten des Suspensum, wodurch in zweiter Linie eine wohlthätige Regelung des Blutkreislaufes und eine Bethätigung der Lymphcirculation zu Stande gebracht wird. Man suspendirt daher das scrotum bei entzündlichen Affectionen oder Geschwülsten der Testikel oder des Samenstranges, bei Elephantiasis scroti, beziehungsweise auch bei Venenectasien des plexus pampiniformis; man suspendirt die weibliche Brustdrüse bei Mastitis, Galactostase und Neubildungen. Bei Extremitäten wird die Suspension mannigfach in Anwendung gebracht: zum Tragen des Armes sowohl, als auch bei immobilisirten Beinbrüchen, um dem liegenden Kranken einen gewissen Grad von Beweglichkeit zu ermöglichen, ohne Schaden für die gebrochene Gliedmasse und ohne wesentliche Anstrengung, ja ohne fremde Mithilfe. Manchmal kann durch eine zweckmässige Vertheilung der getragenen Abschnitte auch eine dehnende oder streckende Einwirkung auf die nicht getragene Nachbarschaft, oder es kann durch eine Verlegung des Schwebetragepunktes nach vorne zu, der Suspension gleichzeitig sogar die Bedeutung einer Zugwirkung gegeben werden. Mehr minder senkrechte Erhebung einer gestreckt gehaltenen Gliedmasse verfolgt nur anämisirende Zwecke und heisst dann **Elevation.**

Fig. 91.



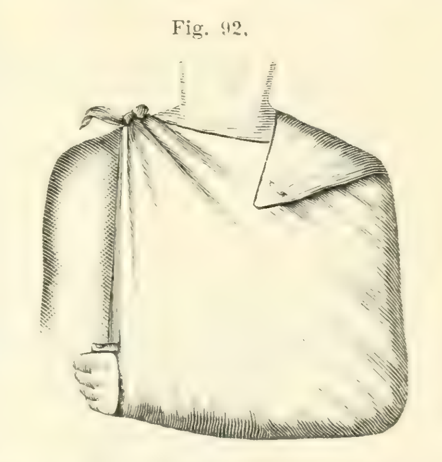
Der **Suspensorien für den Hodensack,** vulgo Tragbeutel, da sie gestrickte oder leinwandene Beutel darstellen, in jener Form und Grösse, welche zur Bergung des betreffenden scrotum genügt, kennt man viele Varianten. Stets wird mittelst Bändern der Tragbeutel am Becken befestigt, wodurch das Gewicht des Hodensackes direct auf jenes übertragen, und jede Zerrung der Samenstränge vermieden wird. Die Befestigung am Becken kann auf doppelte Art erfolgen: entweder durch zwei einfache Bänder, welche vom Rande des Tragbeutels seitlich abgehend, längs den Leisten um das Becken geschlungen und dort geknotet werden; oder der Tragbeutel ist mit einem Beckengurte verbunden und mit zwei Schenkelbändern versehen, welche von seinem hinteren Rande abgehend, längs den nates zum Beckengurte geführt werden, um dort ihre Befestigung zu finden. Wenn letzterwähnte Suspensorien auch etwas complicirter in der Art ihrer Anlegung sind, so gebührt ihnen dennoch der Vorzug vor den einfacheren, früher geschilderten Sorten; sie stützen sicherer und drücken nicht die hintere Wand der Scrotumbasis, da der Rand des Beutels

durch die Schenkelbänder von jener abgezogen wird. Ein sehr praktisches, jederzeit zu extemporirendes Suspensorium hat *Langlebert* angegeben. Aus starker Leinwand schneidet man ein trapezförmiges Stück, wie Fig. 91 es versinnlicht. Der breite obere Rand läuft in zwei schräg divergirende Bänder aus, am schmalen unteren Rand werden gleichfalls Bänder angenäht, und zwar in senkrechter Richtung zum Rande. Aus den etwas schrägen Seitenrändern schneidet man Dreiecke aus. In die Leinwand selbst etwas unterhalb des oberen Randes wird ein rundes Fenster geschnitten, bestimmt zum Durchlassen des penis. Das Suspensorium ist damit zum Gebrauche fertig. Der breite Rand kommt an die Symphyse, der schmale an die hintere Wand der Scrotumwurzel. Die Ecken der Ausschnitte werden mittelst der alldort befestigten Schnüre vereinigt und dadurch dem früher flachen Leinwandstücke eine Hohlform gegeben. Die entsprechenden Masse für die Grösse des Trapezes sind von der jeweiligen Grösse des scrotum abhängig. *Langlebert*'sche Suspensorien dienen auch zur Befestigung von Wundverbänden nach Scrotaloperationen. Liegt der Kranke zu Bette, so wird die Suspension des scrotum durch einen kleinen keilförmigen Polster vermittelt, welchen man zwischen den etwas gespreizt gehaltenen Beinen so hineinschiebt, dass er am Mittelfleische anliegt. Je nach der Höhe des Polsters kann die einfache Suspension bis zu einem gewissen Grade der Elevation gesteigert werden.

Die **Suspension der mamma** findet bei entzündlichen Processen sowohl als auch bei Hypertrophien ihre Anzeige, Der Verband bezweckt die Uebertragung des Mammagewichtes auf den Schultergürtel. Hiefür dienen entweder Suspensorien oder Binden. Erstere werden aus einem viereckig zugeschnittenen, einfachen oder doppelten Leinwandstücke verfertigt, an welches Bindenstreifen anzunähen sind, und zwar in der Anzahl von sechs. Vier davon verlaufen divergirend horizontal; sie dienen zur Befestigung des die mamma deckenden Leinwandcarreaus an den thorax, die zwei anderen Streifen sind am oberen Rande der Compresse angemacht, verlaufen in einfacher oder gekreuzter Divergenz nach oben, werden in der Art von Hosenträgern um die Schultern geführt, am Rücken neuerlich gekreuzt, um schliesslich entweder an die obere Horizontaltour befestigt oder von rückwärts her unterhalb der mamma um den thorax geschlungen zu werden. Die Suspension mit Bindentouren geschieht mit einfacher oder doppelter Spica, je nachdem nur eine oder beide Brustdrüsen zu erheben sind. Man stellt sich vor die Kranke, umgeht zunächst mit einigen Kreistouren den thorax unterhalb der Brustdrüsen, umfasst hierauf mit Schildkrötentouren von unten nach aufwärts die mamma, sagen wir exempli gratia die rechte und lässt die Touren über die linke Schulter hinauf und schräg am Rücken wieder zurücklaufen; zweckmässiger ist es indes, die Touren in Achterform noch um die linke Achsel laufen zu lassen und die Kreuzungen in die Schlüsselbeingegend zu verlegen. Spica pectoris ascendens simplex — Zur Spica duplex wird das Verfahren abwechselnd bald rechts, bald links ausgeführt mit vollständig gleicher Technik. Selbstverständlich müssen jene Bindentouren, welche bei vollständiger Umhüllung der mammae deren obere Segmente decken sollen, circulär, ja in absteigendem Sinne schräg um den thorax geführt werden.

Die **obere Extremität** wird stets am Nacken suspendirt, und zwar meistens mit Tüchern. Conditio dabei ist eine rechtwinkelige Beugung im Ellbogengelenke, indem der Ulnarrand des Vorderarmes meistens in seiner ganzen Länge vom olecranon bis zum Kleinfingergelenke als Stützfläche benützt wird. Verwendet man ein **dreieckiges Tuch** als Schwebe, so schlägt man den einen Endzipf über die gesunde Schulter und so weit um den Nacken herum, dass er auf der anderen Seite des Halses wieder zum Vorschein kommt und lässt ihn hier festhalten. Nun wird der andere Endzipf, welcher bisher entlang der vorderen Körperseite herabhing, um den gebeugten Arm derart geschlungen, dass dieser auf die Mitte des Tuches mit seinem Ulnarrande zu liegen kommt, so dass die Spitze des Tuches das olecranon nach hinten überragt. Dann führt man den Endzipf vor dem Arme zur Schulter der kranken Seite und knotet ihn mit dem anderen Endzipf am Nacken zusammen, mit Unterstellung einer Baumwolllage oder einer kleinen Compresse als Polster, damit der Knoten nicht allzu sehr drücke. Zum Schlusse wird die Spitze des Tuches um den Ellbogen herum nach vorne geschlungen und hier mit einer Sicherheitsnadel festgemacht (siehe Fig. 89). Man nennt diesen Verband das **grosse Armtragetuch** zum Unterschiede vom **kleinen Armtragetuche**, welches bloss in einer Cravattenschlinge besteht, welche zur Suspension der Hand oder des Vorderarmes vielfache Verwendung findet. Will man in das Armtragetuch gleichzeitig auch die Schulter der kranken Seite einschliessen, so muss ein **viereckiges Tuch** hierzu genommen werden, da das dreieckige die Schulter offen und unbedeckt lässt. Die Technik des Anlegens dürfte aus Fig. 92 ersichtlich werden.

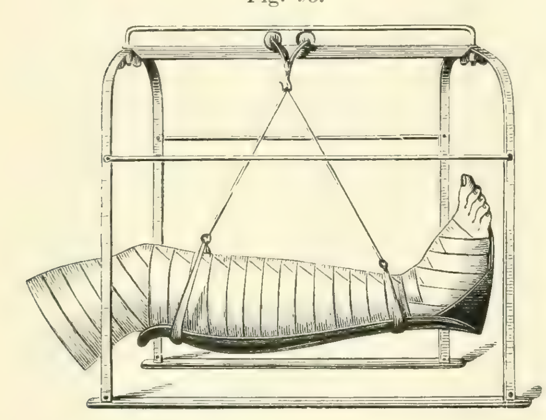
Fig. 92.



In Ermangelung zweckdienlicher Tücher kann die Suspension des Armes auch mittelst des betreffenden Rockärmels vermittelt werden, welchen man mit Sicherheitsnadeln an das Bruststück des Rockes befestigt; man kann auch die Aermelnaht entsprechend der Radialseite trennen und an die Stoffränder breite Bindenstücke annähen lassen, welche dann um den Nacken zu schlingen sind. Auch ein heraufgeschlagener Rockschosszipf kann im Nothfalle als Trage dienen. Elegantere Verbände zur Suspension des Armes am Nacken bilden die sogenannten **Tragkapseln**: halbrinnenförmige, am Ellbogen abgeschlossene Cartonschienen, welche gefüttert und mit schwarzem Tuch oder Seide überzogen, auf Bändern befestigt werden. Bei Fracturen der Knochen des Schultergürtels, namentlich der clavicula und des collum scapulae, wird das untere Bruchstück durch das Gewicht der Extremität nach abwärts verzogen. In derlei Fällen wäre die Suspension des betreffenden Armes allein kaum genügend, um die Verschiebung der Bruchstücke vollends zu bemeistern; vielmehr muss eine directe Erhebung des Armes und eine Fixation in empor-

gedrückter Stellung zu Stande gebracht werden. Das Armtragetuch ist hiefür nicht ausreichend und kann nur als provisorischer Verband Geltung haben. Zur definitiven Fixirung des Armes in emporgedrängter Stellung ist ein Verband mit sorgfältig angelegten Bindentouren nöthig. Hiefür wird eine feste Binde, in sich deckenden Schleifentouren um den gebeugten Vorderarm insbesondere am olecranon angelegt, welche die Ulnarfläche anspannen, in Achtertouren an der kranken Schulter über Compressen sich kreuzen und die Achselhöhle der gesunden Seite, über Brust und Rücken laufend, umfassen. Nebstdem führt man zum Schlusse einige Cirkeltouren, welche den Oberarm an den Stamm drücken. Um die Maceration der, solcherart förmlich abgeschlossenen Hautflächen der Achselhöhlenwandungen und der Ellbogenbeuge durch den Schweiss zu verhüten, ist eine vorgängige Befettung der Haut mit Zinkoxydpasta und eine Einlage entfetteter Baumwolle nicht zu vergessen; weiters empfiehlt es sich, die Lage der einzelnen Bindentouren dadurch vor Verschiebung zu bewahren, dass man den fertigen Verband noch mit nassen gestärkten Organtinbinden deckt. Statt der Binden kann auch mit entsprechend langen und breiten Heftpflasterstreifen ein ähnlich wirkender Verband angelegt werden. Der Hauptstreifen soll dann entlang der Hinterfläche des Oberarmes und der Ulnarfläche des Vorderarmes, das olecranon deckend, zur gesunden Schulter laufen, ein zweiter zieht von der kranken Schulter zum Handgelenk (*Sayre, Barlett* u. A.).

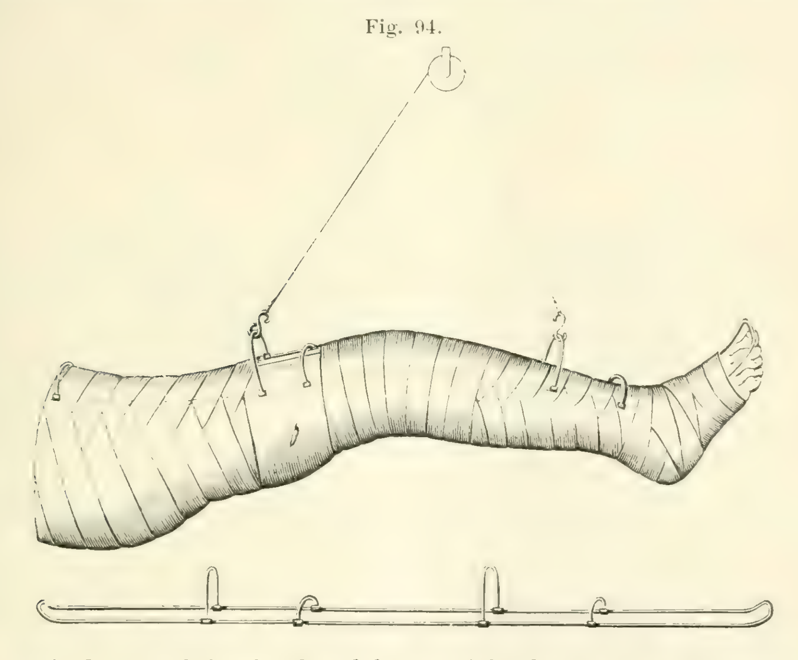
Fig. 93.



Bei der **Suspension der unteren Gliedmassen** wird deren Gewicht auf äussere, feste, auf das Bett gestellte Apparate übertragen. Es dienen hierzu theils eigene Reifenbahren, theils Holzgerüste, welche am Zimmerboden sicher fussend und am Bettgestelle befestigt, das Lager des Kranken etwa meterhoch überbrücken. Auf derlei Gestelle, auch „Galgen" genannt, wird nun das sorgfältig immobilisirte Bein durch Vermittlung von Schnüren und Rollen derart suspendirt, dass der Körper des Kranken im Bette einige Bewegung ausführen kann, ohne die leidende Extremität in Mitleidenschaft zu ziehen, da sie fixirt bleibt und die Mitbewegung von den Rollen übernommen wird. Fig. 93 stellt das Schwebegestell nach *Salter* dar, bei dem die Vor- und Rückbewegung der Extremität auf Rollen erfolgt, welche über eine eiserne Schiene laufen: Fig. 94 die Schwebevorrichtung nach *Smith* mit vorderer oder dorsaler Beinschiene aus Draht, an welche die Extremität jeweilig gebunden wird. Bei der Befestigung mittelst Rollbinden können dabei beliebige Stellen und Extremitätsabschnitte temporär frei gelassen werden, falls dies nothwendig wäre. Das Einbiegen

der ursprünglich geraden Drahtschiene entsprechend den verschiedenen Gelenken, geschieht entweder mit eigenen starken Zangen, oder in Ermangelung dieser und gewiss ebenso gut, durch Umbiegen an einer Bettkante mittelst Händekraft allein. Aehnliche Drahtschwebevorrichtungen haben *Ward Cousins* und *Bardeleben* für die untere, *v. Volkmann* für die obere Extremität angegeben; sie tragen den Theil auf einem Gurtenlager der in einem Drahtgehäuse gespannt wird, wodurch die obere Fläche der Extremität frei bleibt. *Sauter's* Schwebe stellt ein hölzernes, mit einer Fussstütze versehenes Brett dar, welches durch vier Gurten an einem Bettgerüste suspendirt wird, gleich einer Wagschale. *Lorinser's* Schwebe besteht aus einem länglichen, aus Holzstäben gezimmerten, länglich viereckigen Kasten, in welchem mittelst Bindenstreifen ein Stützlager fhr die Extremität bereitet wird.

Fig. 94.



Bei der **Kopfschwebe** handelt es sich darum, das Gewicht des Kopfes direct auf den Rücken, beziehungsweise auf ein den Stamm umfassendes Traggerüste zu übertragen, um die erkrankte Halswirbelsäule zu entlasten. Das Gerüste wird entweder durch einen Gipspanzer nach *Sayre* oder durch ein orthopädisches Mieder hergestellt, von dem eine gebogene Eisenstange ausgeht, welche von hintenher Halswirbelsäule und Hinterkopf in gegebener Entfernung umgibt und, ähnlich der Raupe eines Dragonerhelmes, etwa fausthoch über den Scheitel endigt. An dieser Stange, welche von den Franzosen „der Bogen von *Léracher*", von den Amerikanern „the jury mast" genannt wird, und zwar an deren freiem Ende, wird mittelst einer sogenannten Halsschwinge der Kopf aufgehängt, eventuell auch distrahirt. Diese von *Glisson* angegebene Bandage besteht aus einem ringförmigen wohlgepolsterten Ledergurte, welcher den Kopf gleich einer hohen Hals-

krause umgibt und am Nacken mittelst Schnalle und Riemen geschlossen wird. Der Gurt stützt sich auf den unteren Rand des Unterkiefers, lehnt an die Warzenfortsätze und an das Hinterhauptbein, und lässt seitlich je zwei schräg aufsteigende Riemen abgehen, welche, das äussere Ohr umfassend, zu je einem Riemen sich vereinigen. Letztere haben Löcher, bestimmt in Knöpfe aufgenommen zu werden, welche der Endtheil des Bogens trägt. Je straffer man die Riemen einknöpfelt, desto ausgiebiger ist die Suspension, id est desto mehr geht sie in einen verticalen Zug über, den man durch Einschaltung von Kautschukringen oder Spiralfedern zu einem elastischen machen kann. Der Zug kann auf der einen Seite überwiegend gemacht werden vor dem der anderen Seite, eine Möglichkeit, welche den Apparat auch zur Redression des Kopfes bei Caput obstipum eignet. Während das Mieder den Bogen in einer Stahlöse aufnimmt, muss beim Gipscorset der in einen viel längeren Stab nach unten auflaufende Bogen mit in den Verband eingeschaltet, also eingegipst werden.

VI. Capitel.

Contentivverbände.

Contentivverbände kommen zumeist bei Knochenbrüchen und Resectionen zur Anwendung: sie bezwecken, der gebrochenen oder ihrer Gelenksverbindungen beraubten Gliedmasse einen äusseren Halt zu geben, einen temporären Ersatz zu bieten für die fehlende Skeletstütze; ihr Verbleiben auf der Gliedmasse wird demzufolge so lange zu währen haben, bis diese ihre Festigkeit wiedererlangt hat. Weiters bedient man sich der Contentivverbände auch zur Fixirung entzündlich erkrankter oder sonst beschädigter Gelenke etc. Bei Knochenbrüchen ist es selbstverständlich, dass dieser vorerst genau eingerichtet sein muss, bevor man zur Anlegung des Contentivverbandes schreitet; ebenso ist es klar, dass die Coaptationsstellung durch Fortdauer der Extension und Contraextension insolange genau eingehalten werden muss, bis der Verband fertig angepasst ist, es sei denn, dass absolut keine Neigung zu irgend einer Verschiebung vorhanden wäre, oder eine Verschiebung überhaupt nicht bestand. Für solche Fälle genügt oft nur die einfache Herstellung einer zweckdienlichen sicheren Lagerung, umgekehrt sind wieder für Fracturen, bei denen eine grosse Tendenz zur Wiederverschiebung der Bruchenden besteht, die Contentivverbände oftmals ungenügend sie zu verhindern und dann treten die Extensionsverbände in ihre Rechte.

Alle Stützverbände müssen, um ihren Zweck zu erfüllen, die gebrochene Gliedmasse in einer gewissen Ausdehnung umfangen; es gilt als Regel, dass der jeweilige Verband beide Nachbargelenke des gebrochenen Extremitätstheiles überrage und auch die nachbarlichen Extremitätsabschnitte auf weiter Strecke umfasse. So muss beispielsweise bei einer Fractura cruris oder antibrachii, der Contentivverband stets Fuss oder Hand fixiren und über Knie oder Ellbogen am Oberarm, respective Oberschenkel, weit hinaufreichen. Oberarm- und Oberschenkelfracturen erfordern wieder eine gleichzeitige Fixirung nicht nur des Unterschenkels oder Vorderarmes, sondern auch des Schulter-

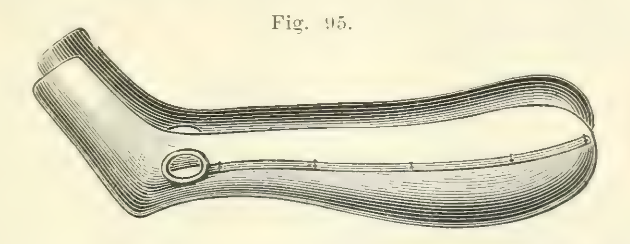
gürtels oder Beckens. Contentivverbände dürfen nirgends drücken, weder isolirt noch weniger aber circulär; ersteres würde zu localem Decubitus, letzteres zu Ernährungsstörungen des ganzen peripheren Abschnittes führen. Die Verbände bedürfen daher einer correcten nachgiebigen Polsterung, denn zur Fixation selbst bedarf es starrer Wandungen. Diese können hergestellt werden entweder durch Schienen oder durch Verbände, welche erst nach der Anlegung erstarren; man spricht demzufolge von Schienenverbänden und von starren, richtiger erstarrenden Verbänden.

a) Schienenverbände.

Wir wollen der Uebersichtlichkeit halber und um störenden Wiederholungen vorzubeugen, die Schienen nach ihren wesentlichen Unterscheidungsmerkmalen classificiren und werden der Eintheilung in: gewöhnliche, modellirte, modellirbare, unterbrochene und articuiirte Schienen folgen.

Gewöhnliche Schienen möchte ich jene nennen, welche in Vorrath gehalten, von Fall zu Fall verwendet werden, ohne Rücksicht auf diese oder jene Körperregion, die man damit stützen will. Die ge-

Fig. 95.

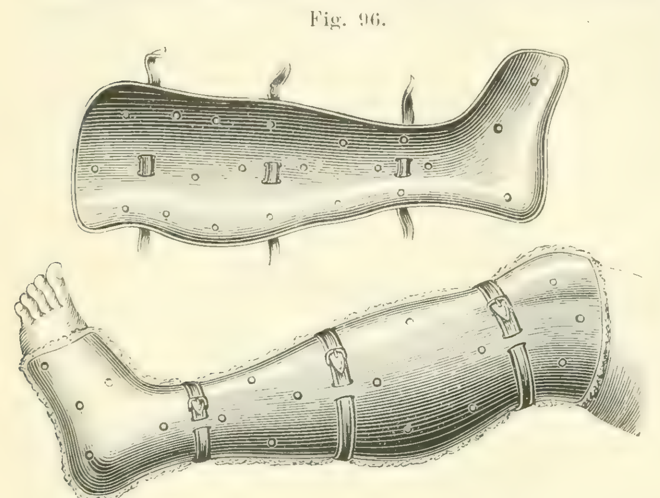


bräuchlichsten sind aus Holz, und zwar theils zumeist $^1/_4$ bis $^1/_2$ Centimeter dicke **Latten** von verschiedener Breite, aus denen man sich mittelst einer gewöhnlichen Holzhandsäge jeweilig so lange Stücke abschneidet, als man eben benöthigt, und deren Ränder man abrundet und glättet; theils stellen sie mehr minder tief gehöhlte Hohlrinnen dar und heissen dann **gekehlte** Holzschienen. Letztere werden meistens aus Tannenholz verfertigt.[1] Nebstdem sind auch Schienen gebräuchlich, die jeweilig aus stärkerer **Pappe** geschnitten werden in der eben benöthigten Form und Grösse. Es empfiehlt sich, zunächst auf dem Cartonblatte mittelst Bleifeder die Schienen vorzuzeichnen und sie dann mit einem scharfen starken Taschenmesser derart auszuschneiden, dass man das Cartonblatt mit seiner Kante gegen die eigene Brust stemmt und nun mit schräge gehaltener Klinge in sägenden

[1] Als Ersatz für gekehlte Schienen hat *Sadon* eine Art Stabschienen in Handel gebracht, welche recht praktisch sind. Sie sind aus einer Reihe parallel und dicht gedrängt aneinander gestellter viereckiger Holzstäbchen zusammengesetzt, welche mit der einen Fläche auf Leder oder Leinwand festgeklebt werden. Sie lassen sich mit der Lederfläche angelegt, der Quere nach beliebig krümmen, auf Kosten einer Diastase der einzelnen Spaltenräume. *Sadon* nennt diese Schienen: Attélles articulées. *Martini* und *Gooch* haben ähnliche Schienen empfohlen. Auch *Esmarch's* „schneidbarer Schienenstoff" zählt zu dieser Kategorie von Verbandsmaterialien. Er besteht aus Holzrouleauxbrettchen, welche in kleinen Zwischenräumen zwischen zwei Schichten Baumwollstoff mittelst Wasserglas festgeklebt sind.

Zügen der Zeichnung folgt. Je schräger die Klinge angesetzt wird, desto leichter und präciser gelingt der Ausschnitt; die scharfen Ränder stumpft man nachträglich ab. So können Schienen beliebigster Form leicht und relativ schnell hergerichtet werden. Beabsichtigt man eine gekehlte Pappschiene, beispielsweise für den Oberschenkel, so kann die Hohlrinne dadurch hergestellt werden, dass man die zugeschnittene glatte Schiene nachträglich in parallelen Abständen der Länge nach einkerbt, id est etwa die Hälfte der Cartondicke senkrecht einschneidet oder rinnt. So zubereitete Pappschienen lassen sich nach Belieben einbiegen durch stärkeres oder geringeres Klaffen der Längskerbungen. Auf gleiche Weise lassen sich Pappschienen der Fläche nach winkelig biegen, während Biegungen im Sinne der Kante schon beim Ausschneiden der Schiene berücksichtigt werden müssen. Da jede Flächenbiegung schon die Pappschiene in Folge der Einkerbungen etwas schwächt, an Biegungswinkeln aber gar auf die Hälfte der Stärke reducirt, so wird es oftmals nothwendig sein, letztere nachträglich zu verstärken. Es geschieht dies theils durch Umwickelung mit Klebepflaster, theils durch Schnüre, welche man im Sinne der Winkelhypothenuse durch Löcher spannt, welche im Cartonstücke vorgebohrt wurden. **Presspanschienen** werden aus glatter, geleimter und gepresster Pappe geformte Schienen genannt, welche mit Lack überzogen sind und dem entsprechend als relativ wasserdicht gelten. Sie kommen in verschiedener Grösse und in gekehlter Form im Handel vor.

Fig. 96.



Modellirte Schienen dienen nur für bestimmte Körperregionen und sind diesen entsprechend geformt; sie haben den entschiedenen Vorzug, viel richtiger und genauer den Niveaudifferenzen sich anzuschmiegen, woraus wieder eine grössere Sicherheit der Stütze resultirt. Entweder werden sie aus Holz geschnitzt oder aus Metall auf Modellen in die richtige Form gehämmert; Fig. 95 stellt beispielsweise modellirte Holzschienen für den Unterschenkel vor nach *Bell*, Fig. 96, solche aus Zinkblech nach *Guillery*. Letztere kommen im Handel in drei verschiedenen Grössen vor, je nach der Längendifferenz des Unterschenkels bei Erwachsenen. Sie empfehlen sich zu Contentivzwecken ganz ausserordentlich, weil sie rasch anzulegen sind und ein Oeffnen des Verbandes jederzeit leicht und im Momente gestatten; endlich auch deshalb, weil sie ihrer correcten Modellirung wegen kaum je local übermässig drücken können.

Modellirbare Schienen heissen jene, welche vom Arzte selbst an die betreffende Körperstelle angepasst werden. Das Material, aus dem man sie schneidet, ist entweder biegsam, oder es wird im Momente der Anlegung durch Behandlung mit Wasser oder Wasserdämpfen weich gemacht und später durch Abkühlung oder Austrocknung wieder gehärtet — endlich kann die Schiene aus erhärtenden Stoffen jeweilig frisch bereitet werden. Zum biegsamen Materiale zählt gewöhnliches **Drahtgeflecht**, wie es im Handel vorkommt *(Sarazin)* oder **Zinkblech** *(Port* u. A.). Zum temporär zu erweichenden Materiale gehören vor Allem die **Plattenguttapercha** und mit Schellack imprägnirte **Filzplatten** — poroplastic felt. Die aus ersterer geschnittenen Schienen werden durch Eintauchen in heisses Wasser weich und schmiegsam gemacht, in diesem Zustande angelegt, mit Binden an den Körpertheil fixirt und dann durch Uebergiessen mit kaltem Wasser auf den ursprünglichen Härtegrad zurückgeführt. Nicht immer dient der kranke Körpertheil als Modell, sondern häufig wird der gesunde oder der gleichnamige, gleichgrosse Körperabschnitt eines fremden Subjectes zum Abmodelliren der Schiene verwendet. Auch **Pappe** kann mit erstarrenden Substanzen getränkt analog verwendet werden *(v. Bruns)*. *v. Fischer* empfiehlt Platten aus **Cellulose**, welche einseitig oder beiderseitig mit Wasserglas bestrichen sind. Die aus der Tafel geschnittene Schiene wird mittelst eines breiten Borstenpinsels womöglich mit siedendem Wasser auf der imprägnirten Seite bestrichen, wodurch die Cellulose sofort weich und biegsam wird. Man befestigt sie, am Körpertheil wohl angeschmiegt, mittelst Organtinbinden. Einfachheit, schnelles Starrwerden, Leichtigkeit des Verbandes, Haltbarkeit des Materiales und Billigkeit werden vom Erfinder als Vorzüge der Cellulose gerühmt. Filzplatten werden durch trockene Hitze weich und formbar gemacht. Zur Gruppe der, aus erhärtendem Materiale jeweilig frisch bereiteten und vor der Erhärtung geformten Schienen sind die verschiedenen Arten von **Gipsschienen** zu zählen. In erster Reihe wohl die Gipshanfschienen nach *Beely*. Rohes Werg wird zu schmalen Bündeln geformt in der Länge der gewünschten Schiene. Jedes dieser Bündel wird für sich in Gipsbrei getaucht, der Ueberschuss durch Durchziehen des getränkten Bündels zwischen Daumen und Zeigefinger abgestreift und sodann auf den bindenumwickelten Extremitätstheil, oder auf das eingefettete Modell der Länge nach aufgelegt. Solcher Bündel werden so viele knapp nebeneinander gestellt als die Schiene breit zu sein hat. Der Gesammtcomplex der parallelen Bündel wird schliesslich mit einer Gazebinde zusammengebunden und damit an die jeweilige Körperoberfläche angepresst. Nach Erstarrung des Gipses ist auch die modellirte starre Schiene zum Gebrauche fertig. *Bartscher* formt die Schiene aus 12 Lagen übereinandergestellter, mit Gipspulver bestreuter Organtinbinden, die, mit Alaunwasser rasch und völlig durchfeuchtet angelegt, bis zur Trocknung, beziehungsweise Erstarrung des Gipses befestigt bleiben. Nach 20 Minuten schon können die starrgewordenen Gipsschienen abgenommen werden, worauf man sie durch Bestreichen der Oberfläche mit einer Mischung von Wasserglas und Schlemmkreide verstärkt und glättet. *Anschütz* empfiehlt namentlich für Improvisationen Gipsstrohschienen, welche nach Art der *Beely*'schen mittelst Strohbündeln und Gips verfertigt,

Esmarch Schienenskelette aus Telegraphendraht, welche mit Gipsbinden umwickelt werden.

Unterbrochene Schienen bezwecken das Freilassen einzelner umschriebener Bezirke, ohne der Festigkeit des Contentivverbandes als Ganzes genommen Eintrag zu machen. Da die unterbrochenen Schienentheile gewöhnlich durch Metallbügel, welche den frei zu bleibenden Bezirk überbrücken, miteinander verbunden werden und auf diese Weise die Festigkeit der Gesammtschiene erhalten bleibt, nennt man sie auch **Bügelschienen**. Sie können aus Holz (*Esmarch, v. Volkmann* u. A.), aus Eisenblech odes aus Draht gefertigt werden. Drahtbügelschienen finden für sich allein kaum je Verwendung, sondern dienen, zumeist mit erstarrenden Verbänden combinirt, zu Suspensionszwecken oder zur Verstärkung unterbrochener Gipsverbände. Eine Variante bilden die **halbunterbrochenen** oder streckenweise vom Rande aus verjüngten Schienen, welche den gleichen Zweck verfolgen wie die ganz unterbrochenen, nämlich eine bestimmte Stelle des umschlossenen Extremitätsabschnittes relativ frei zu lassen: Schienen von *Esmarch, Watson* u. A. Dieses locale Unbedecktbleiben im Contentivverbande erfordern zumeist Wunden, und zwar zum Zwecke der Reinigung und Wundbehandlung.

Articulirte Schienen sind complicirtere Apparate, meistens aus Eisenblech oder Holz, welche, in einzelne Abschnitte getheilt, mittelst Charnieren beweglich verbunden sind und im jeweilig gewünschten Winkel durch Stellschrauben oder sonstwie fixirt werden können. Die Schienen von *Mac Intyre, Heine* u. A., die verschiedenen hölzernen, stellbaren Plana inclinata duplicia gehören in diese Kategorie.

Wasserdichte Schienen werden aus Kautschuk geschnitten oder sind aus Glas, Steingut, Porzellan etc. *Pinkerton* empfiehlt als wasserdichtes Schienenmaterial dünne Tannenholzbrettchen, welche unter einseitiger Einschaltung einer Baumwolllage mit einer Doppelschichte von Kautschuk überzogen werden; *Ahl*, Schienen aus Filz, welche mit Schellack bestrichen sind.

Bei absolutem Mangel irgend einer zweckdienlichen Schiene wird man sich mit **Improvisationen** behelfen müssen und die äussere Stütze aus dem ersten besten festen Materiale bilden, welches gerade unter die Hände fällt, beispielsweise aus einem Regenschirme, einem Stocke, einem Fassreifen, einer Säbelscheide oder Bajonette, einem Gewehre, endlich aus Stroh, welches man zu einzelnen Bündeln geordnet mattenähnlich zusammenbindet und zu **Strohschienen** oder **Strohladen** formt. Neuester Zeit findet im Kriege der Telegraphendraht die mannigfachste Verwendung zur Herstellung oftmals recht praktischer Schienenverbände.

Schienen dürfen, wie gesagt, einer sorgfältigen **Polsterung** nie entbehren. Man kann entweder die Extremität für sich polstern und dann die nackten Schienen der Polsterung auflegen, oder es werden die Schienen vor dem Anlegen einzeln für sich gepolstert. Ersteres Verfahren findet stets Anwendung, wenn der contentiv zu verbindende Extremitätsabschnitt etwa Wunden trägt, wobei dann der Wundocclusivverband gleichzeitig ganz, oder wenigstens streckweise als Polsterung dient. Würde der Wundocclusivverband nicht den ganzen Extremitätstheil umfassen, welcher zu schienen ist, so müsste

die fehlende Polsterung sorgsam vervollständigt werden, wozu am besten antiseptisches Material zu verwenden ist. Ist keine Wunde vorfindlich, so hüllt man die Extremität am zweckmässigsten mit aus geleimter Watte geschnittenen und aufgerollten Binden ein, welche durch ihr gleichmässiges Anliegen eine glatte und weiche Polsterung ermöglichen. Die Schienen selbst werden mit Watte, Leinwand oder mit antiseptischem Materiale gefüttert. Lange Beinschienen polstert man häufig mit entsprechend zusammengelegten Betttüchern, kleinere Schienen mit Compressen. Im Kriege und für die erste Hilfe werden manchmal die Kleider als Unterlage benützt, Hosen, Rockärmel etc. Jede Polsterung muss die Schienenränder stets um ein Weniges überragen. Die Anzahl der jeweilig zu verwendenden Schienen richtet sich nach ihrer Grösse, Form, Modellirung etc. Die Einzahl ist nur bei Lagerungsschienen zulässig, sonst sind zwei, bei umfangreichen Extremitätstheilen, Oberarm und Oberschenkel, selbst eine Mehrzahl von Schienen nothwendig. Das Befestigen der als äusseres Stützgerüste angepassten Schienen erfolgt in der Regel durch feste Binden oder Bändchen, seltener durch cravattenförmige Tücher. Die Befestigung durch Bändchen ist bei Schienenverbänden sehr in Gebrauch. Gewöhnlich werden 3 bis 4 Bändchen in gleichmässigen Abständen umgebunden. Man nimmt hierzu 2 bis 3 Centimeter breite Bändchen, jedes einzelne dreimal so lang als die geschiente Gliedmassencircumferenz, legt sie doppelt zusammen, zieht eines der freien Enden durch den Klang und knotet es mit dem anderen freien Ende zusammen, nachdem die Doppelschlinge genügend fest angezogen wurde. Die Bändchenfixirung hat den Vortheil, dass der Verband geöffnet werden kann, ohne die Gliedmasse erst von der Unterlage abheben zu müssen. Man hat es sonach in seiner Gewalt, ohne Behelligung des Kranken, den Schienendruck zu erhöhen oder zu verringern, je nach Bedarf. Immerhin bedarf es auch bei der Bändchenfixirung einer fleissigen Controle, um dem Lockerwerden des Contentivverbandes, eine Folge der Abschwellung und Umfangsreduction der Gliedmasse, bei Zeiten zu steuern. Will man dieser Controle enthoben sein und dennoch ein constant festes Anliegen der Schienen sichern, so muss zur Befestigung der Schienen elastisches Materiale genommen werden, weil nur dieses im Stande ist, sich der Umfangsreduction jeweilig zu accommodiren. Ich pflege schon lange Schienenverbände durch adäquat starke Gummirohre zu fixiren, welche, entsprechend ausgezogen, als einfache Schlingen umbunden werden, an 2 bis 3 Stellen je nach der Schienenlänge. Ein Lockerwerden des Verbandes ist damit sicher vermieden. Modellirte Schienen werden oftmals durch Gurten und Schnallen fixirt, welche durch Lücken oder Fenster des Schienenkörpers gezogen sind. Auch Holz- und Drahtsiebschienen werden oftmals auf gleiche Weise mit durchzogenen Bändern aneinandergebunden, welche dann gleichzeitig zur Fixirung des Ganzen dienen.

b) Erstarrende Verbände.

Erstarrende Verbände werden durch Imprägnirung der Verbandstoffe mit Substanzen hergestellt, welche nach entsprechender Durch-

feuchtung in kürzerer oder längerer Zeit erstarren und dadurch feste Capseln abgeben, welche am betreffenden Körpertheil modellirt bleiben. Seitdem *Seutin* mit seinem Pappverbande und *Mathysen* mit dem Gipsverbande die Aera der erstarrenden Verbände eingeleitet haben, sind eine ganz bedeutende Anzahl solcher Verbände ersonnen worden, welche theils durch das erstarrende Quale, theils durch die Mengung und Vermischung mehrerer sogearteter Substanzen sich voneinander unterscheiden, ohne jedoch besondere, wesentliche Vortheile zu bieten, weshalb sehr viele darunter kaum mehr als historischen Werth besitzen. Wir werden im Folgenden als Prototype aller übrigen, zwei Verbandarten näher beschreiben: den Gipsverband, als Muster eines schnell erstarrenden, und den Wasserglasverband, als Paradigma eines langsam starrwerdenden Verbandes.

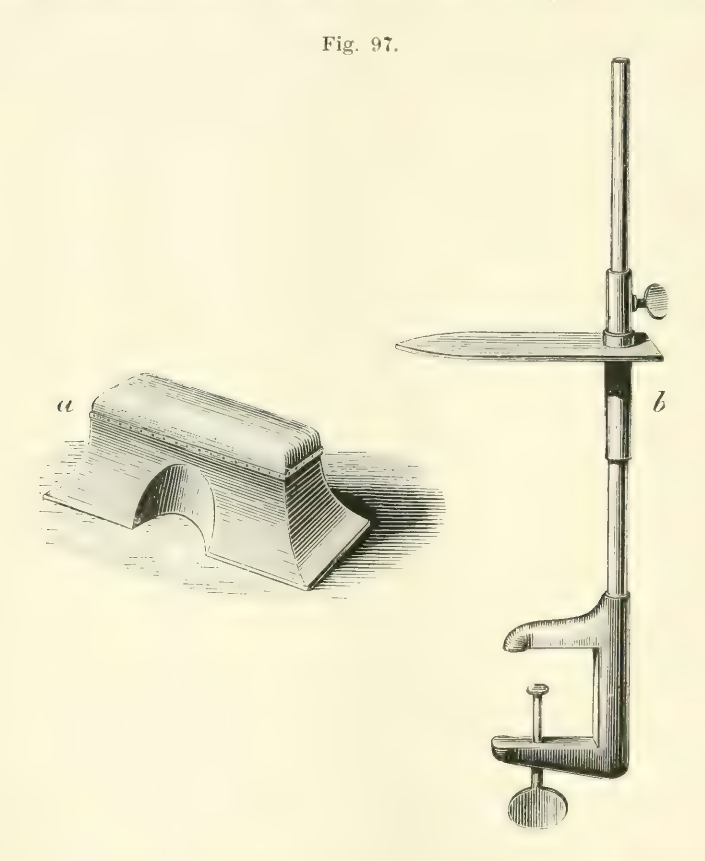
Gipsverband. Da der Gipsumguss, eine Procedur welche zum Abmodelliren grosse technische Verbreitung besitzt, aber zu chirurgischen Zwecken wohl kaum mehr benützt wird, füglich übergangen werden kann, so wollen wir nur jener zwei Formen des Gipsverbandes gedenken, welche noch gegenwärtig gang und gäbe sind, des **Gipsbindenverbandes** und **Gipsumschlagverbandes.** Ersterer wird mit Rollbinden angelegt, welche mit Gipspulver imprägnirt sind, letzterer mit beliebigen Verbandstücken angemacht: Leinwandcompressen, Flanellstücken oder Rockärmel, Hosen etc., welche durch Gipsbrei gezogen wurden. Zu chirurgischen Zwecken darf nur frisch gebranntes Gipspulver verwendet werden, altgebranntes verliert die Eigenschaft rasch zu erstarren, da es aus der Luft Feuchtigkeit anzieht, wenn es nicht luftdicht conservirt wird. Die Fähigkeit des Gipses rasch zu erstarren, beruht auf seiner eminent hydrophilen Eigenschaft Wasser zu binden, wodurch er sein durch das Brennen verlorenes Krystallwasser wieder bekommt. Frischgebrannter Gips erstarrt, mit Wasser gemengt, in 10 bis 15 Minuten; altgebrannter braucht viel länger, wenn nicht warmes Wasser zum Befeuchten genommen, oder dem Wasser nicht Alaun zugesetzt wird. Zufächeln von Luft, ebenso Besprengen des fertigen frischen Verbandes mit Alcohol beschleunigen das Erhärten. Will man das Erstarren verzögern, so kann dies durch Zusatz von Leim, Wasserglas oder Gummilösung erzielt werden. Auch Eiweiss, Dextrin, Milch und Bier verzögern das Erstarren. Das Imprägniren der Binden mit Gipspulver erfolgt am besten mit der Hand. Man wählt grobmaschige Binden aus appretirtem Organtin, gröbstem Calicot oder Flanell, wickelt das eine Bindenende stückweise auf einer Unterlage ab, streut Gipspulver in gleichmässiger Schicht darauf, reibt es ein und wickelt nun vom freien Ende an, die Binde sammt der Gipslage wieder, etwas locker gehalten auf. Derart gradatim abrollend, bestreuend und wieder aufrollend, imprägnirt man schliesslich die ganze Binde mit Gips. Werden viele Gipsbinden benöthigt, so kann man sich einer Aufrollmaschine bedienen, welche die Binde durch den Boden eines Kastens schleift, in welchen Gipspulver geschüttet wird. Gegenwärtig haben die meisten Bandagisten gerollte Gipsbinden am Lager, welche in Cartons luftdicht verschlossen sind. Vor der Anlegung eines Gipsbindenverbandes muss die betreffende Gliedmasse mit einer Schutzhülle versehen werden, welche den Gips von der Haut und namentlich von den Haaren abhält.

Am zweckmässigsten eignet sich hierzu eine feine Flanellbinde, mit welcher man lege artis die Gliedmasse in der Richtung von der Peripherie zum Centrum umwickelt. Wünscht man gleichzeitig eine Art Polsterung, insbesondere für Knochenvorsprünge, so werden hierzu Wattebinden verwendet. Ist die Decke fertig, so wird die Gipsbinde unter Wasser getaucht und so lange darinnen belassen, bis dem Wasserspiegel keine Luftblasen mehr entsteigen, was den Bruchtheil einer Minute ausmacht, wenn die Binde nur locker gerollt war. Hierauf wird sie aus dem Wasser genommen, nur leicht ausgedrückt und gleich jeder Rollbinde auf den Körpertheil in aufsteigender Richtung einfach gewickelt, ohne Renversés, da ein Hohllaufen der Touren nicht möglich ist, indem die sich etwa bildenden Falten sofort zusammenkleben. So legt man beliebig viele Schichten von Gipsbinden übereinander an und streicht die jeweilig oberste Lage, entsprechend der Richtung der Bindentouren, also spiralig glatt. Um die Verbandoberfläche noch schöner und glatter zu machen, kann etwas Gipsbrei von Syrupconsistenz bereitet und über den Verband gegossen werden, allwo man ihn mit nassen Händen gleichmässig vertheilt und glattstreicht; die Erstarrung erfolgt unter mässiger Wärmeentwickelung. Will man dem Verbande eine grosse Festigkeit verleihen, ohne ihn gleichzeitig durch massiges Auflegen von Gipsbinden und Gipsbrei ungebührlich schwer zu machen, so können zwischen den Gipsbindentouren Holzspäne oder Drähte eingeschaltet werden. Dieses Verfahren heisst das „**Verstärken**" des Verbandes. Des Häufigsten wohl werden zu diesem Zwecke dünne schmale Holzlatten, oder Streifen von Tapetenholz (*Völkers*) benützt, die man, in Wasser getaucht, einfach oder doppelt, gerade oder spiralig interponirt; ebenso kann man Drahtsieb oder Pappestreifen dazu verwenden. Bei gleichzeitig vorhandenen Wunden ist es nothwendig, an den Stellen, wo diese vorfindlich sind, den Gipsverband offen zu lassen. Das Offenlassen an einer umschriebenen Stelle nennt man das „**Fenstern**" des Verbandes; erfolgt ersteres in der Gesammtcontinuität, so spricht man von einem „**Unterbrechen**" des Gipsverbandes.

Das Fenstern kann auf zweifache Weise erzielt werden: 1. indem man beim Anlegen des Verbandes die betreffende Stelle a priori freilässt, id est die Gipsbinden jeweilig vorbeiführt oder die Touren unterbricht; 2. indem man den Gipsocclusivverband fertig macht und erst nach dem Erstarren das Fenster ausschneidet, dessen man bedarf. Letzterenfalls ist es zweckdienlich, sich früher genau die Stelle zu bezeichnen, wo später gefenstert werden soll und dies geschieht durch Einlage eines entsprechend grossen, etwas gewölbten Gegenstandes, welcher den darüber geführten Verband gleich einem Hügel vorbaucht; beispielsweise findet Verwendung: eine halbirte Kartoffel, ein Wattebauschen, eine Pelotte etc. Ein **unterbrochener** Gipsverband wird eigentlich aus zwei isolirt angelegten Verbandabschnitten aufgebaut, deren Zusammenhang durch feste Holzlatten oder durch Bandeisenstreifen hergestellt wird, welche mit einzugipsen und dadurch zu befestigen sind. Man verwendet derlei unterbrochene Gipsplatten- oder Gipsbandeisenverbände gerne nach Gelenkresectionen, da sie den ganzen Gelenksabschnitt zum Zwecke der Controle und Medication frei lassen. Beabsichtigt man eine eingegipste Extremität nach-

träglich zu suspendiren, so empfiehlt es sich, einen, an den bestimmten Puncten zu isolirten Bügeln eingebogenen Telegraphendraht zwischen den letzten Gipsbindentouren einzuschliessen, welcher Draht dann die Bedeutung und Verwendung einer Dorsalschiene gewinnt und an dessen, aus dem Verbande frei herausragenden Bügeln die Haltbänder befestigt werden. Jeder Körperabschnitt, welcher mit Gipsbinden umwickelt werden soll, muss für die Zeit des Anlegens frei schwebend erhalten werden, damit von allen Seiten freie Zugänglichkeit geboten sei. Beim Eingipsen eines Beines bis zur Hüfte, oder eines Armes

Fig. 97.



bis zur Schulter, ist es genügend, wenn der Kranke an den Bettrand gerückt wird und ein Gehilfe die Fersenhake oder die Mittelhand stützt. Bei Knochenbrüchen mit Verschiebung, oder bei Verkrümmungen wird nebstdem noch die gleichzeitige Anbringung eines Zuges nothwendig sein, der dann so lange fortzuwirken hat, bis der Gipsverband völlig erstarrt ist und die Möglichkeit einer nachträglichen Verschiebung aufgehört hat. Obwohl die Zugwirkung dabei nur eine temporäre ist, da sie mit dem Starrwerden des Gipses auch ihre Aufgabe vollendet, so wird sie dennoch nicht direct durch die Hände von Gehilfen ausgeübt, und zwar aus dem Grunde nicht, weil die

Hände eine grosse Haltfläche beanspruchen, welche dem Deckverbande entzogen bliebe. Man pflegt demnach indirect zu extendiren und die Zugvermittler miteinzugipsen. Ist eine Längsdistraction erforderlich, so wird eine *Crosby*'sche Ansa angelegt, von der im nächsten Capitel eingehender die Rede sein wird; wenn es sich um eine Verkrümmung handelt, welche temporär nach Möglichkeit auszugleichen und in ausgeglichener Stellung durch den starren Verband zu sichern ist, so werden nach *Hüter* quere Bindenzügel angelegt, welche die Anbringung eines geeigneten Querzuges behufs Geraderichtung ermöglichen. Man nimmt hierzu kurze, aber feste Bindenstücke, welche in Schlingenform angelegt werden: der Hauptzügel kommt auf die Convexität der Krümmung zu liegen, die Nebenzügel in verkehrter Richtung ober- und unterhalb auf der concaven Seite der Krümmung, da sie den Gegenzug zu vermitteln haben. Während sie wirken, werden sämmtliche Bindenzügel mit in den Verband eingeschlossen. Schwieriger ist das Erhalten des Körpers in der Schwebe, wenn der Gipsverband nebst dem Beine auch das Becken umfassen muss. Hiefür sind eigene Stützen ersonnen worden, deren Stützfläche möglichst klein sein soll, damit sie das Herumführen der Binden nicht störe. Fig. 97 stellt zwei Modelle solcher Stützen dar, jene nach *v. Volkmann* (*a*) ist auch zu Wundverbandzwecken brauchbar, da sie in jedem Bette aufgestellt werden kann; der Kranke wird mit dem Lendentheile des Rückens darauf gestützt. Die Stütze von *Bardeleben* (*b*) wird an den Rand eines Tisches angeschraubt und der Kranke kommt mit dem Kreuzbein auf die zungenförmige Platte zu liegen, während die Stange gegen das Mittelfleisch stemmt. Auch eigene stellbare Fersestützen wurden von *Esmarch* und *Heine* angegeben. *Studensky* hat einen sehr einfachen Schwebeapparat erdacht, der die isolirte Suspension der Gliedmasse und des Beckens mit der Anbringung einer Zugvorrichtung gleichzeitig ermöglicht. Er besteht aus einem galgenähnlichen hölzernen Gerüste, welches auf drei Füssen eine T-förmige Stangenverbindung trägt. Die Querstange stützt auf schmaler Gurte das Becken, die Längsstange die Kniekehle und die Ferse, während der untere Stützfuss des Galgens eine Rolle trägt zur Gewichtsextension. Eine viel stärker extendirend wirkende Bein- und Beckenstütze, welche alle fremde Beihilfe entbehrlich macht und namentlich bei der Behandlung von Coxitidien bei Kindern mit Gips hohe grosse Vortheile gewährt, wurde von *v. Hacker* in die Praxis eingeführt. Fig. 98 stellt den Apparat dar.

Zur Fensterung eines angelegten festgewordenen Gipsverbandes dienen kurze, aber starke Messerklingen mit etwas gekrümmter Spitze, vulgo Hippen, mit denen man durch Eingraben der Spitze beliebig geformte Fenster herauszuscheiden vermag. Zum Durchschneiden des Verbandes, behufs Entfernung desselben, können nebst Hippen auch starke Gartenscheren (Modèle de Paris oder Modèle americain) verwendet werden. Eigene, sogenannte **Gipsscheren** wurden angegeben von *Szymanowsky*, *Böhm* u. A. Auch Blatt- und Kreissägen sind in Verwendung: *Collin*, *Lutter*, *Leiter* u. A. Ein Aufsägen des Verbandes wird dann erwünscht, wenn die Trennung in einer möglichst geraden Linie zu erfolgen hat. Dies ist dann der Fall, wenn der Verband in zwei gleiche Hälften durchschnitten werden soll, um nach-

träglich als abnehmbarer Klappenverband zu dienen. *Schinzinger* legt unter dem Gipsverband einen in Oel getauchten dickeren Bindfaden

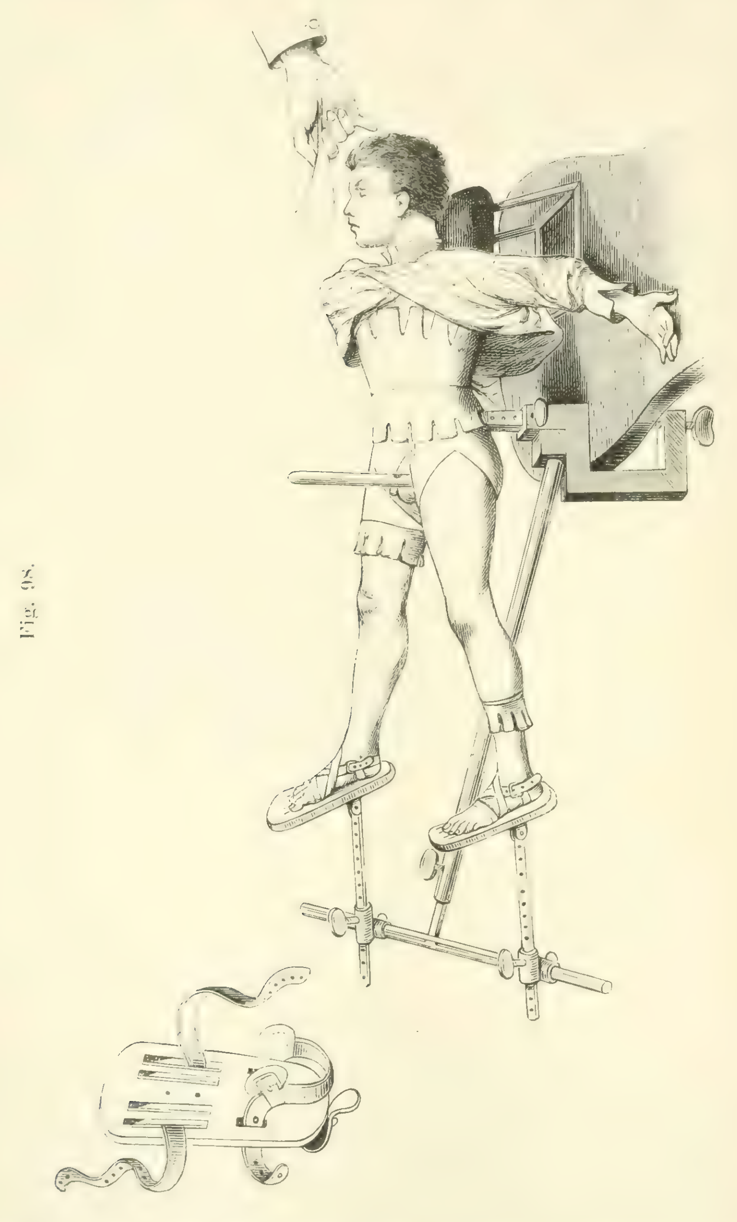


Fig. 98.

ein, mit dem er dann seinerzeit eine Kettensäge nachzieht und den Verband von innen nach aussen durchschneidet. Aehnlich verfährt *Port*, nur dass er der theueren Kettensäge einen doppelten, zusammengedrehten Stahldraht substituirt, der, eingefettet und in Papier ge-

wickelt, gleich beim Anlegen zwischen Unterlage und Gipsverband eingeschaltet wird. Auch viereckige Fenster können nach dieser Methode mit grosser Bequemlichkeit ausgeschnitten werden, wenn man entsprechendenorts dem Verbande die Stahldrähte einschaltet.

Da man Gipsverbände des Häufigsten aus dem Grunde fenstert, um vorhandene Wunden verbinden zu können, so wird diesbezüglich auf zwei Momente Rücksicht zu nehmen sein: einmal soll verhindert werden, dass Wundsecrete unter dem Verbande eindringen und die Polsterung besudeln, ferner soll die Oberfläche des Verbandes wasserdicht gemacht sein, damit er sich nicht imprägnire und folgeweise weich und bröckelig werde. Eine Gipsfläche wird am besten und sichersten dadurch wasserdicht gemacht, dass man sie, nach *Mitscherlich*, mit einer Auflösung von **Damarharz** in Aether bestreicht; dieser an Güte zunächst reiht sich eine alcoholische **Schellacklösung**, im Nothfalle kann dafür auch **Wasserglas** Verwendung finden, wenn eine dicke Schichte aufgetragen und öfters erneuert wird. Das **Verlegen der Fensterränder** besorgt man mit Collodium, Glaserkitt oder Paraffin. **Glaserkitt** ist sehr zu empfehlen, da er durch seinen Fettgehalt alle Flüssigkeit abhält. Er wird so angewendet, dass man den frischen Kitt mit einer Spatel an die Ränder und Innenfläche des Verbandfensters aufträgt und namentlich darauf sieht, dass er der Haut gut anklebe. **Paraffin** wird über Feuer aufgelöst und die warme zähflüssige Masse dann aufgetragen. **Collodium** wird eingepinselt oder man umsäumt das Fenster mit in Collodium getränkten Leinwandstreifen.

Eine Variante in der Anlegungsweise bildet der Gipsumschlagverband, das **Gipscataplasma**. Es wird in der Regel der Haut unmittelbar aufgelegt, ohne Deckhülle, ohne Polsterung, wohl aber nach sorgfältiger Einfettung jener. Der Gipsumschlag wird aus Zeugstücken bereitet, welche man in Gipsbrei einlegt und darin auswalkt; eine zweite Anwendungsart ist die Benützung von Zeugsäcken, die man so weit mit Gipspulver füllt, dass es bei gleichmässiger Vertheilung eine dünne, der Sackwand anliegende Schichte bildet. Zur Anlegung eines **einfachen Gipscataplasma** wird zunächst Gipsbrei bereitet. Des raschen Erstarrens wegen muss dieser stets nur in kleinen Mengen bereitet werden. Man bedarf demnach mehrerer flacher Steingutschalen, in die man zunächst Gipspulver gibt und hierauf unter stetigem Umrühren mittelst eines Löffels, langsam und allmälig so viel kaltes Wasser zugibt, bis ein gleichmässig gebundener syrupdicker Brei entsteht. Mit diesem imprägnirt man den Umschlagträger, meistens Flanell oder Tuch, welcher früher entsprechend zugeschnitten wurde. Der Umschlag wird nun der eingefetteten Körperoberfläche aufgelegt, angedrückt und erstarren gelassen. Je nach der Dicke des Zeuges und je nachdem etwa anderweitige Verstärkungen genommen werden oder nicht, wird man ein einfaches Cataplasma anlegen oder solche doppelt oder mehrfach übereinander breiten. Auch mit vielköpfigen *Scultet*'schen Binden kann ein Gipscataplasma bereitet werden. Beim **Sackcataplasma** wird ein, der Form und Grösse des Körperabschnittes genau entsprechender Sack geschnitten, aus Flanell, Leinwand oder aus beiden Stoffen, so dass die eine Sackwand Flanell, die andere Leinwand oder Baumwollzeug ist (*Zsygmondi*). Die Ränder

des Sackes werden bis auf eine Lücke vernäht, nachdem Gipspulver eingeschüttet worden. Dieser Sack wird nun unter Wasser gestellt, die Luftblasen entweichen durch die offen gelassene Lücke; ist die Durchtränkung beendet, so wird der Sack auf ein flaches Bett gebreitet, der Gipsbrei mit beiden Flachhänden gleichmässig vertheilt, der Ueberschuss des Wassers ausgepresst und nun das Cataplasma unter den betreffenden, eingefetteten Körpertheil geschoben, allwo es gleichmässig gespannt, mit sorgsamer Vermeidung aller Falten angelegt und mit einer Rollbinde festgemacht wird. Wenn der Sack an einer oder der anderen Stelle gesteppt wird, dann bildet die Steppnaht nach erhärtetem Verbande ein Charnier, da der Gipsbrei alldort mangelt. Auf solche Art können leicht **articulirte Gipsverbände** oder Klappengipsverbände angefertigt werden, wie *Port* sie nennt. Berechnet man die Breite des Sackes genau nach dem jeweiligen Extremitätsumfange, so werden die Sackränder bei der Anlegung sich eben nur berühren; durch Einlegen eines beölten Streifens kann das gegenseitige Verkleben der Ränder verhindert werden; hat man nebstbei die Sackmitte der Länge nach durchsteppt, so wird der trocken gewordene starre Sack wie ein modellirtes Charnieretui die Extremität umfassen, welches beliebig abgenommen und wieder angelegt werden kann: **Zweischaliger Verband.** Noch bequemer wird folgendermassen vorgegangen: man steppt ein Doppeltuch der Länge nach in der Mitte zusammen und legt es mit der Steppnaht an die Rückseite, sagen wir des Beines, an. Die Enden des inneren Tuches werden stramm gezogen, wo Niveaudifferenzen oder winkelige Abbiegungen es erheischen, seitliche Zwickel ausgeschnitten und die Tuchenden mit Stecknadeln an der Dorsalfläche des Beines gegenseitig befestigt. Nun passt man dieser Innenhülle streifenförmige Gipscataplasmata, beiderseits von der Steppnaht bis zur Stecknadelreihe schichtweise an. Ist die Schichtung beendet, so wird die äussere Tuchhülle, deren zwei Hälften bisher senkrecht herabhingen, um den Verband gelegt, genau angepasst und der etwaige Randüberschuss knapp ausserhalb der Stecknadelreihe abgeschnitten. Nach erfolgter Erstarrung entfernt man die Stecknadeln, klappt den Rest der inneren Tuchränder nach aussen um und gewinnt damit einen Saum, welcher jede Gipsschale für sich deckt und abschliesst. Benützt man Bindenstreifen als Cataplasmata, so können damit isolirte schienenartige Streifen und Ringe hergestellt werden, welche die Zwischenräume frei lassen — *Dittel's* à jour Verband. - Mit zwei Querringen, welche Längsstäbe aus Holz einschliessen, bereitet man eine, nichts weniger als praktische, käfigförmige Variante des à jour Verbandes.

Ganz identisch in der Anwendungstechnik gestaltet sich der durch *v. Langenbeck* in die Chirurgie eingeführte **Tripolithverband.** Das Tripolith stellt ein graues, zumeist aus Calcium und Silicium bestehendes Pulver dar, welches der Luft weniger leicht Feuchtigkeit entzieht als Gips, und daher beständiger und dauerhafter ist. Es hat auch den Vortheil, leichter im Gewichte und wasserbeständiger zu sein als Gips, so dass der Verband, einmal hart geworden, Feuchtigkeit nicht mehr annimmt, wenn diese nicht zwischen die Schichten oder unterhalb des Verbandes eindringt. Es erhärtet recht schnell und steht daher bezüglich seiner Verwendbarkeit dem Gipse keinesfalls

nach. *Térrillon* hat unter dem Namen **Cementverband** eine Mischung von 1 Cement und 2 bis 3 Gips empfohlen, welcher der gleichen Technik folgt, schnell erhärtet, sehr fest wird und der Feuchtigkeit widersteht.

Wasserglasverband. Wasserglas wurde zu Verbandzwecken von *Schuh* empfohlen. Man benützt das im Handel vorkommende Kalium- oder Natriumwasserglas, nachdem es bis zur Consistenz des Glycerins eingedampft worden. Mit Wasserglas können Calicot- oder Flanellbinden, Stoffstreifen oder Papier imprägnirt werden, die man dann über einer Deckhülle in mehrfachen Schichten anlegt und den Verband mit Einschaltungen von Cartonstücken oder Tapetenholzstreifen verstärkt. Selbstverständlich lassen sich auch articulirte Verbände anlegen, sei es in ähnlicher Form wie der zweischalige Gipsverband nach *Port*, sei es, dass man geradezu Stahlcharniere den Verbänden anmacht, wie es *Heine* empfahl und wie *Kappeler* und *Hafter* mit geradezu vollendeter Technik ausgeführt haben, selbst als Ersatz für Prothesen und orthopädische Apparate. Wasserglasverbände erstarren sehr langsam; erst in 24 bis 36 Stunden werden sie so hart, dass sie zu Contentivzwecken dienen können. Gleich nach dem Anlegen des Verbandes muss daher die betreffende Gliedmasse auf einer Lagerungsschiene belassen werden, welche man durch Einschaltung einiger Bogen Papier vor dem Ankleben schützt. Zufächeln von Luft beschleunigt das Erstarren, ebenso Erwärmung, da beide den Wasserverlust befördern. Eine Beimengung von **Kreide** beschleunigt wesentlich das Erstarren und vermehrt die Festigkeit, ebenso eine Beimischung von **Magnesia** nach *Englisch*. Man bereitet sich aus 5 Gewichtstheilen Natronwasserglas (Natrium silicicum basicum solutum inspissatum) und 1 Gewichtstheile feinpulverisirter Magnesia durch Verreiben in einer Porzellanschale einen gutgebundenen dicken Brei. In diese Masse werden nicht gerollte Bindenstreifen, aus altem Leinen geschnitten, gelegt, durchgeknetet, sodann zwischen den Fingern oder zwischen zwei Holzröllchen abgestreift und aufgerollt. Diese so imprägnirten Bindenstreifen dürfen nicht länger als 15 bis 20 Minuten der Luft ausgesetzt bleiben, weil die Masse sonst erstarrt. Der Körpertheil wird zunächst mit Calicotbinden in zweifacher Schichte umgeben, über welche dann die imprägnirten Bindenstreifen, mit oder ohne Einschaltung von Verstärkungen in 5- bis 6facher Lage aufgerollt werden. Es genügt, wenn die einzelnen Bindentouren sich zur Hälfte decken. Die Erstarrung des Verbandes soll eine Zeit zwischen 5 und 10 Stunden beanspruchen. Der Wasserglasverband eignet sich für Fälle, wo ein langsames Erstarren keine Unzukömmlichkeiten mit sich führt. Er hat vor den rasch erstarrenden Verbänden den Vorzug grösserer Leichtigkeit, ein Vortheil, welcher namentlich solchen Patienten wesentlich zugute kommt, welche der constanten Bettruhe schon entrathen können. Das Wasserglas hat die früher üblichen, langsam erstarrenden Verbände, den Kleister-, Dextrin-, Leimverband vollends verdrängt. In England ist vielfach der **Gummikreideverband** üblich, eine Mischung von aufgelöstem Gummi arabicum mit Kreidepulver, mit welcher die Verbandstoffe bestrichen werden. Er erhärtet zumeist nach 24 Stunden. Eine Vermengung von fein gepulvertem **Magnesit** mit Wasserglas (*Küster*) wird in 24 bis 36 Stunden steinhart, widersteht der Feuchtigkeit und ist leichter als Gips.

Zu Contentivverbänden, welche eine besondere Festigkeit nicht beanspruchen, empfiehlt sich ihrer Leichtigkeit und Nettigkeit halber ganz besonders eine Combination von gestärkten **Organtinbinden** mit Einschaltung von **Tapetenholzspänen**. Beide werden in lauem Wasser erweicht und über eine leichte Deckhülle oder dünne Wattepolsterung in einfacher oder mehrfacher Schichte angelegt. Diese Art Verband, auch „blauer Verband" genannt, wird in 12 bis 20 Stunden trocken und elastisch hart.

VII. Capitel.

Zugverbände.

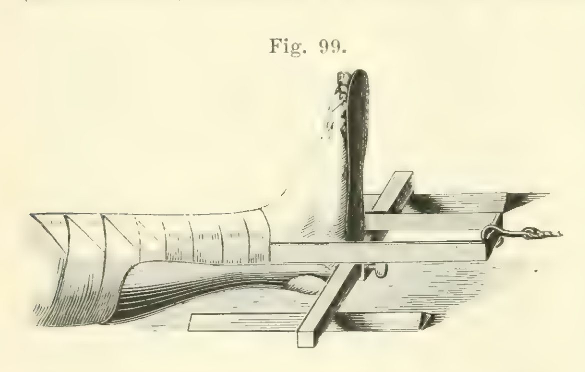
Die Wirkung einer ziehenden Kraft wird hauptsächlich beansprucht, wenn es gilt, verschobene Körperabschnitte in die normale Lage zurückzuführen, Muskelcontractionen zu paralysiren oder Verkrümmungen zu strecken. Für die erstgedachten Zwecke muss der Zug entsprechend der Längsachse, zu letztgedachtem im Sinne der Querachse wirken. Die Zugwirkung kann entweder eine temporäre sein oder eine dauernde, je nachdem der Zweck rasch zu erreichen oder hierzu eine längere Zeit nothwendig ist. Beim temporären Zuge wird die Kraft menschlicher Hände, seltener Maschinenkraft beansprucht, wobei entweder der zu extendirende Theil direct angefasst, oder dies erst mit Zuhilfenahme von Bindenzügeln, Klebestreifen, Wollsträngen etc. bewerkstelligt wird. Beim Dauerzuge — continuirliche Extension oder Distraction — wird die Zugkraft ausgeübt: durch Belastung, durch Schraubenwirkung, endlich durch elastischen Zug.

a) Die **Dauerextension durch Belastung** kann auf doppelte Art zu Stande gebracht werden: einerseits durch Gewichte, welche auf geeignete Weise dem peripheren Theile angehängt werden, während das centrale fixirt ist oder durch eigene Schwere den Gegenzug ausübt, andererseits durch geeignete Fixation der Peripherie oder des Centrums in einer solchen Stellung, dass die nicht unterstützten Theile als Zugkraft wirken. Befestigt man beispielsweise den Unterschenkel einer in der Hüfte und im Knie rechtwinkelig gebeugten Extremität bei horizontaler Rückenlage an ein das Lager überbrückendes Gerüste, während gleichzeitig das Becken der betreffenden Seite hohl gelegt, d. h. nicht unterstützt wird, so muss bei einer bestehenden Fractur des Oberschenkels, durch die Schwere des Beckens das obere Bruchstück vom fixirten unteren distrahirt werden; die gleiche Endwirkung wird eintreten, wenn man etwa das Becken stützt, dafür aber am peripheren Theile des gebeugten Oberschenkels eine Zugvorrichtung anbringt, welche mit Gewichten belastet wird, denn diese zieht das untere Bruchstück vom oberen ab. Ebenso wird bei pathologischer Beugungsstellung eines Kniegelenkes die isolirte Suspendirung der Ferse bei gleichzeitig behinderter Rotationsmöglichkeit mit der Zeit eine Zugwirkung ausüben, welche das gebeugte Knie streckt, falls überhaupt die Behinderungsmomente eine spontane Streckung zulassen. Endlich kann bei einer Kyphose die isolirte Belastung dieser durch das Körpergewicht bei horizontaler Rückenlage eine streckende Wirkung auf die

Wirbelsäuleverkrümmung ausüben, eine Methode, welche in der *Rauchfuss*'schen Schwebe ihren praktischen Ausdruck findet. Auch auf Scoliosen kann durch ähnlich eingehaltene Seitenlage ein einigermassen redressirender Einfluss ausgeübt werden. Die Schwebe von *Rauchfuss* besteht lediglich in einer nur den Rücken einnehmenden Gurtenschwebe, welche das Bettlager um die Höhe einiger Querfinger überragt, während Kopf und Füsse auf letzterem ihre Stütze finden. Die Art und Weise, wie die künstlich herzustellende Belastung am zweckmässigsten anzubringen ist, hängt wesentlich vom Quale des extendirenden Gewichtes ab. Unter allen Umständen ist bei der Zugwirkung durch periphere Belastung die strenge Einhaltung nachfolgender Punkte nothwendig: *a)* Die Belastung hat nur den peripheren Körperabschnitt, d. h. peripher von der zu distrahirenden Stelle als Angriffspunkt zu nehmen. *b)* Der centrale Abschnitt ist frei zu lassen, eventuell bei stärkerer Extensionswirkung zu fixiren, oder einem, sei es natürlichem (Eigenschwere), sei es künstlichem Gegenzuge zu unterwerfen. *c)* Das Moment der Reibung an der Unterlage, zu deren Ueberwindung ein sehr wesentlicher Theil der Zugkraft absorbirt wird, ist auf ein Minimum zu reduciren. *d)* Die Angriffspunkte der Kraft sind auf eine möglichst grosse Fläche zu vertheilen. *e)* Die Stellung des zu distrahirenden Theiles sei eine solche, dass nicht etwa ein zu grosser Antheil der Zugkraft beansprucht werde, um diesen überhaupt nur zu bewegen. Horizontale oder schräg abfallende Lage wird demzufolge einer schräg aufsteigenden stets vorzuziehen sein. Um die Reibung auf ein Minimum zu reduciren, sind Apparate ersonnen worden, welche bei glatten Flächen und wenigen Berührungsstellen die Zugbewegung zu einer rollenden oder schleifenden gestalten, oder es wird die Zugwirkung mit einer Suspension der betreffenden Gliedmasse vereinigt, wodurch das Reibungsmoment ganz entfällt, indem dabei die Bewegung in der Luft erfolgt. Zu den rollenden Apparaten zählt der sogenannte **Eisenbahnapparat**, wie er für die untere Extremität zuerst von *v. Dumreicher* erdacht und später von *V. v. Bruns* modificirt wurde. Ersterer liess einen Apparat anfertigen, der aus Folgendem bestand: Auf einer schiefen Ebene aus massivem Holze, welche zwei eiserne Längsschienen trägt, bewegt sich auf 4 Rollen ein schweres, aus Eisenstäben gefertigtes Gerüste, welches wieder zwei, den eben gedachten analog gerichtete eiserne Geleise trägt. Auf dieses obere Geleise werden nun zwei modellirte, aus Eisenblech gefertigte Hohlschienen gestellt, welche die der Distraction zu unterziehende Extremität aufnehmen und tragen. Die Länge der Schienen zu einander variirt je nach der Länge des Extremitätsabschnittes, welcher gerade dem Zuge unterworfen werden soll. So wird beispielsweise bei einer mit Dislocation verbundenen Fractur im unteren Dritttheile des Unterschenkels die untere Schiene sehr kurz, die obere dagegen lang sein, weil sie den ganzen Rest der Gliedmasse bis zur Glutäalfalte hinauf stützen soll; umgekehrt muss bei einer Fractur in der Mitte des Femurs die untere Schiene lang, die obere ganz kurz sein; bei intendirter Distractio coxae, wegen Fractura colli oder Coxitis, darf nur eine einzige Schiene verwendet werden. Die Extremitätsabschnitte werden nun auf die getrennten Schienen mittelst Rollbinden sicher befestigt, wofür auch die untere Schiene mit einem

Sohlenstücke versehen ist, gleich einer Lagerschiene von *Petit*. Die untere Schiene wird mit dem Eisengerüste durch Schrauben verbunden, so dass sie mit diesem ein Ganzes bildet; die obere hingegen trägt Räder, welche in das obere Geleise des Gerüstes passen. Die Stellung des ganzen Apparates ist, der schrägen Ebene wegen, auf welcher das Eisengestelle sich bewegt, schief nach unten abfallend, kann jedoch durch entsprechende Unterlage beliebig verflacht, ja sogar horizontal gemacht werden, wodurch die Stärke der Zugwirkung nach Bedarf zu regeln ist. Die Schwere des Gerüstes plus der Fallgeschwindigkeit bei sehr reducirter Reibung bilden die Zugstärke, welcher der centrale Gliedmassenantheil sich entzieht, da er mit dem Gerüste nicht fest verbunden ist, sondern auf dessen Geleise mittelst Räder beweglich lastet. *v. Bruns'* Vereinfachung des eben beschriebenen Apparates besteht darin, dass die Ebene horizontal ist, das Eisengerüste fehlt und die getrennten Schienen auf das einzige horizontale Geleise gestellt werden. Umgekehrt als beim *v. Dumreicher*'schen Apparate muss bei diesem die untere Schiene auf Räder gestellt sein, während die obere am Geleise festgeschraubt wird. Die Zugkraft wird durch Gewichte abgegeben, welche an einem Haken der Fussstütze mittelst einer Zugschnur befestigt werden und über eine Rolle laufen, die am Apparatbrette angeschraubt ist. Trotz ihrer unleugbaren Wirksamkeit sind gegenwärtig beide Eisenbahnapparate ausser Verwendung gesetzt worden; überhaupt standen sie, ob des hohen Preises, der nothwendigen Vielheit der isolirten Bestandtheile, des Erfordernisses eigener theilbarer Bettmatratzen etc. nur in einzelnen Hospitälern in Verwendung; allgemeiner Verbreitung haben sie sich nie erfreut.

Fig. 99.



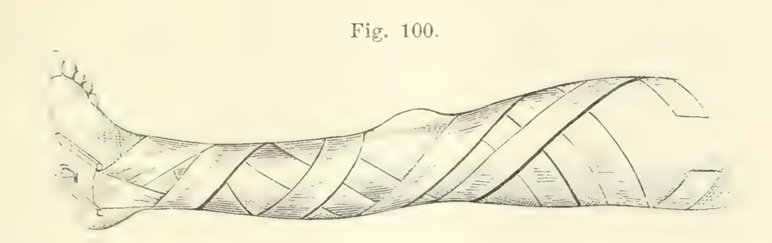
Einfacher und überall herstellbar sind die **schleifenden Vorrichtungen**. Fig. 99 zeigt das von *v. Volkmann* angegebene schleifende Fussbrett. Ein schleifendes Handbrett wurde von *Lücke* angegeben. *Riedel* hat ein dem erstgenannten ähnlich wirkendes Fussbrett erdacht. *Wahl* ein auf Holzrollen sich bewegendes, *König* endlich eine modellirte Dorsalschiene, welche auf zwei eisernen Bügeln thront und einem Schlitten ähnlich schleift. Die Suspension, als Mittel, um das Reibungsmoment aufzuheben, kann auf zweifache Art angewendet werden.

Menzel suspendirte der Distraction zu unterziehende Unterschenkel an ein *Salter*'sches Reifengestelle und liess das extendirende Gewicht über eine Rolle laufen; *Bloxam* entbehrt des Gewichtes und benützt die Suspension gleichzeitig auch als Extension derart, dass er den Punkt, wo die Schwebeschnüre an dem Galgen ihren Halt haben, möglichst weit nach vorne zu verlegt. Die Richtung der Schnüre gestaltet sich hierdurch schief und sonach wird die ganze, in der

Smith'schen Drahtschiene befestigte, schwebende Extremität gleichzeitig nach vorne gezogen. Selbstverständlich darf nur der periphere Gliedmassenabschnitt in der Schiene ruhen; die *Bloxam*'sche Extensionsmethode ist daher nur für Zugwirkungen am obersten Oberschenkelabschnitte verwendbar. Ermangelt man eigener Roll- oder Schleifvorrichtungen, so kann die Reibung dadurch etwas verringert werden, dass man eine glatt gespannte Gummituchunterlage unter den Extremitätstheil breitet.

Die Zugwirkung muss, wie erwähnt, auf eine möglichst grosse Fläche vertheilt werden, damit sie vom Kranken auf die Dauer vertragen werde. Alle isolirten, zwingenförmigen Befestigungsweisen sind absolut verwerflich, da sie den umfassten Theil nur an wenigen Stellen berühren, demnach die ganze Zugkraft, welche am gefassten Theile in Druck sich umsetzt, nur umschriebene Flächen trifft und dort schnell Decubitus erregt. Selbst die eine Zeit lang in Frankreich üblichen, aufblasbaren Kautschukringe, welche, reducirten runden Sitzpolstern ähnlich, die Knöchelgegend umfassen, sind bald ausser Verwendung gekommen, da sie trotz ihrer exquisiten Elasticität schwer vertragen wurden. Aehnlich verhält es sich mit der Anbringung

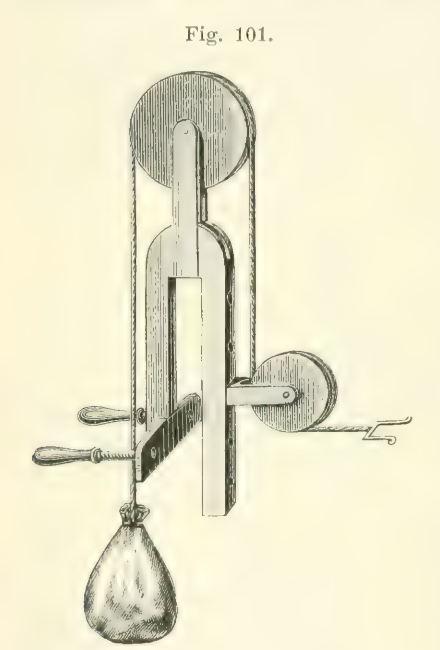
Fig. 100.



des Zuges an Gipsverbänden, welche man um den peripheren Extremitätsabschnitt anlegt. Sie bewähren sich nicht, denn der Hauptdruck fällt dabei auf den Fussrüst, der bekanntlich selbst zum Ertragen gelinden Druckes nicht befähigt ist. Am besten hat sich die **Heftpflasteransa** nach *Crosby* bewährt. Zwei, dem Gliedmassenabschnitte entsprechend lange, zwei Querfinger breite, zu $^3/_4$ der Länge getheilte Klebepflasterstreifen werden an der inneren und äusseren Fläche der betreffenden Extremität sorgsam angeklebt und mit quer geführten circulären Streifen gesichert. Darüber legt man eine correct und etwas stramm geführte Rollbinde an. Die freien Enden der Pflasterstreifen werden um ein Querholz gewickelt, welches die Aufgabe hat, die Streifen auseinander zu spreizen und den Druck auf die empfindlichen Knöchel zu verhindern. Gewöhnlich näht man an den Pflasterstreifenenden je eine kleine Bandschlinge an, durch die man das Querholz schiebt, welches, wenn rund, früher entsprechend einzukerben ist. Endlich können die Streifenenden auch gegenseitig vernäht und ein kleines Querbrett an der Innenfläche angebracht werden. An die Mitte des Querholzes wird die Zugschnur befestigt und diese, über eine Rolle laufend mit dem Gewichte belastet. Mit empfindlicher Haut ausgestattete Kranke leiden unter der protrahirten Einwirkung des reizenden Klebepflasters sehr, namentlich zur Sommerzeit und

reagiren baldigst mit unerträglichem Jucken und Ekzemen. An behaarten Körpertheilen endlich sind Klebepflaster überhaupt schwer anzumachen. *Esmarch* befestigt das Zugbrettchen mit nassen oder bekleisterten Binden; er benöthigt zwei Leinwandbinden, jede von der doppelten Länge des ganzen Beines. Das Querbrett trägt seitliche Fenster, durch welche je eine Binde gezogen wird bis zu ihrer Mitte, so dass vier freie Bindenenden resultiren, welche nun in Schlangentouren um die Extremität gewickelt werden (Fig. 100). Eine Rollbinde sichert das Ganze. *Hofmokl* hat seinerzeit, um des reizenden Klebepflasters zu entrathen, den Vorschlag gemacht, Bindenstreifen in Form der *Crosby*'schen Ansa mit flüssigem Tischlerleim anzukleben. *Heusner* bedient sich zum Anhängen der Gewichte zweier Filzstreifen, welche durch eine Klebemasse an die Gliedmasse befestigt werden und an welche Segeltuchstreifen angenäht sind. Die Klebemasse besteht aus: Cera flava, Resina Damarah und Colophonium $\overline{aa}$ 10·00, Terebinthina 1·00, Aether, Spiritus vini, Oleum terebinthinae $\overline{aa}$ 55·00. Die filtrirte Masse wird mittelst eines einfachen Zerstäubungsröhrchens direct der Haut in dünner Schichte aufgeblasen und sogleich die Filzstreifen angepickt. Eine Rollbinde sichert das Ganze. Noch besser ist die Verwendung eines entsprechend langen elastischen Strumpfes, an dessen Aussenfläche die Zugbänder früher angenäht werden, doch erlaubt die Kostspieligkeit des Strumpfes diese Art der Zuganbringung nicht in allen Fällen; Schnürgamaschen sind selten brauchbar. Fig. 101 stellt ein Rollenstativ dar, welches am Fussrande des Bettes befestigt werden kann und sich seiner Einfachheit wegen empfehlen dürfte. Das Anmachen des Zuges am gebeugten Oberschenkel und am Oberarm findet in ähnlicher Weise statt, da die Oberschenkel-, beziehungsweise die Oberarmknorren auch der Holzspreize bedürfen, um nicht gedrückt zu werden; am Vorderarm ist letztere unnöthig, da die Abplattung zur Mittelhand und zu den Fingern eine graduell so bedeutende ist, dass letztere zwischen der Endschlinge kaum gedrückt werden können. Das jeweilig zu wählende Gewicht (meistens mit Sand gefüllte Säcke) wird bestimmt: durch die Grösse der benöthigten Distraction, durch die Grösse der Reibung, endlich durch die Richtung, in welcher der Extremitätsabschnitt zu bewegen ist, ob horizontal, ob auf- oder absteigend. Dass bei der Distraction die Richtung des Zuges stets genau der Extremitätsachse folgen und die Zugschnur gleichsam eine Verlängerung jener bilden soll, ist selbstverständlich.

Fig. 101.



Zur **Contraextension** während der Dauer der Gewichtsdistraction wird benützt: *a)* Eine **Fixation** des centralen Extremitätstheiles oder des Stammes auf Schienen, oder durch Gurtenschleifen, welche beispielsweise das Becken umfassen, wozu dicke, gut gepolsterte Mittelfleischgürtel, cravattenförmig zusammengelegte Leintücher, dickste Gummischläuche etc. Verwendung finden. Zweckmässiger als diese, nicht immer gut vertragenen Fixirungen bewährt sich, wenigstens tagsüber, oder richtiger gesagt während des Wachens, das Anstemmen des gesunden zweiten Beines gegen eine verticale, am unteren Bettpfosten befestigte, gepolsterte Stütze. Am Oberarm kann die Fixirung des oberen Bruchstückes dadurch bewerkstelligt werden, dass man das Lagerungsbrett des Armes, bei zweckmässiger Polsterung des concav ausgeschnittenen oberen Randes, gegen die Achselhöhle stemmt. *b)* Eine **doppelte Distraction** in zwei divergirenden Richtungen, wobei entweder zwei *Crosby*'sche Ansae nothwendig werden mit zwei Gewichten, welche in ihrer Zugwirkung entgegengesetzt sich verhalten, oder man hängt das Gewicht nur dem peripheren Theile an, während das centrale durch das eigene Gewicht in entgegengesetztem Sinne wirkt.

Erstgedachte Methode ist nur am Vorderarme anwendbar und üblich, letztere wird für die untere Extremität verwendet, theils bei extendirter, theils bei doppelt flectirter Stellung des betreffenden Beines. Wie dies bei flectirter Stellung zu bewerkstelligen sei, wurde am Beginne dieses Capitels angedeutet; bei extendirter Stellung pflegt man hiefür die Unterlage in eine schräg aufsteigende schiefe Ebene umzuwandeln, dadurch, dass man den Fusstheil des Bettes erhöht, durch Unterstellung von Holzstöckeln unter die vorderen Stützen der Lagerstätte. Hierdurch wird bei der Rückenlage das Becken des Kranken tiefer gestellt als die Ferse; freilich hat dieses Vorgehen den Nachtheil, wegen der schräg aufsteigenden Richtung des Beines ein entsprechend grösseres Gewicht zu beanspruchen.

Eine in querer Richtung wirkende Gewichtsextension wäre nach Art der *Hüter*'schen Bindenzügel anzubringen. Die entgegenwirkenden Nebenzügel müssen an einem seitlich angebrachten Brette, einem Galgenpfosten etc. befestigt werden, während der redressirende Hauptzügel das Gewicht trägt, welches an der entgegengesetzten Bettseite über eine Rolle läuft. Da hierbei eine Verschiebung der Bindenzügel nur zu leicht erfolgen könnte, wenn sie als einfache Schlingen die Gliedmasse umgeben würden, so ist es dringend zu empfehlen, zunächst eine Rollbinde an den Extremitätstheil anzulegen, und dann an diese die Bindenzügel zu nähen. Soll der seitliche Zug auf den Extremitätstheil mehr in axialem Sinne, also rollend wirken, so nimmt man ein kurzes Stück einer rauhen Binde — Flanell — und umwickelt damit in mehrfacher Decklage die betreffende Stelle derart, dass die Richtung des Bindenlaufes der Rollrichtung entspricht. Dass Längs- und Querzug combinirt werden können, bedarf wohl keiner Betonung. Wie man am Kopfe einen Zug anbringen könne, wurde schon erörtert; es galt das Gesagte für die aufrechte Körperhaltung; bei horizontaler Lage kann an die *Glisson*'sche Halsschwinge ein Gewicht befestigt werden, dessen Tragschnur über eine, am Kopfende des Bettes anzubringende Rolle geführt wird.

b) Der **Distraction durch Schraubenwirkung** bedient sich zumeist die Orthopädie, und zwar theils um eine Dehnung entsprechend der Achse, theils um eine Streckung von Winkelkrümmungen zu effectuiren. Dennoch hat *Heine* auch eine Combination des Gipsverbandes mit Schraubenextension ersonnen. Er legte, beispielsweise bei einer Fractura cruris mit Verkürzung, zunächst einen geschlossenen Gipsverband in zwei Abtheilungen an: die untere umfasste den Fuss und den Unterschenkel bis zur Fracturstelle oder etwas darüber hinaus, die zweite begann an der Grenze der ersten und reichte weit am Oberschenkel hinauf bis zum Becken. An den Grenzen der beiden Abtheilungen wurden nun an zwei gegenüber liegenden Punkten, meistens innen und aussen, je zwei Stahlschienchen miteingegipst, welche durch eine Schraube in divergenten Richtungen auseinander getrieben werden konnten. Geschieht dies nach festgewordenem Verbande, so erweitert man allmälig den Spalt zwischen beiden Gipshülsen, indem man sie auseinander treibt.

Theoretisch mag es gelten, praktisch war der Gedanke unfruchtbar, da der Druck mehr minder nur isolirte Hautstellen trifft, wie dies schon bemerkt wurde.

c) **Der elastische Zug** kann Verwendung finden entweder für sich allein, oder in Verbindung mit einer Gewichtsbelastung, gleichsam als Verstärkung dieser; die Einschaltung eines Kautschukringes im Verlaufe der Zugschnur genügt hierzu. Beim rein elastischen Zuge wird ein gespannter Kautschukschlauch verwendet; die Spannung muss um so grösser und die Schlauchwandungen um so dicker sein, eine je grössere Zugwirkung erfordert wird. Dass das Zugobject gegen einen äusseren festen Gegenstand gezogen werden müsse, ist selbstverständlich. Dieser kann entweder ein Bettpfosten oder eine feste Schiene sein, welche möglicherweise der zu distrahirenden Extremität gleichzeitig als Lagerungsstätte dient und Vorrichtungen besitzt zur peripheren Befestigung des elastischen Zugmateriales, während dessen centraler Angriffspunkt meistens an *Crosby*'scher Ansa stattfindet. Bei Verwendung des elastischen Zuges zur Geraderichtung von Verbiegungen und Verkrümmungen bedient man sich entweder einer elastischen Binde, welche die Convexität der Krümmung an eine der Concavität der Gliedmasse angepassten Schiene drückt, oder es werden die elastischen Schnüre an articulirte Schienen befestigt, welche dem Krümmungswinkel entsprechend angepasst, allmälig durch die Elasticität der gespannten Gummischnüre gestreckt werden, welcher Bewegung dann die gekrümmte Gliedmasse folgen muss, wenn der Zug stärker ist als der, der Streckung entgegengesetzte mechanische Widerstand.

Anhang.

Locale Regelung der Temperatur.

Der Chirurg kommt oftmals in die Lage, die locale Temperatur eines Körpertheiles erhöhen oder erniedrigen zu müssen, je nach der Causalindication. Kälte und Wärme können in zweifacher Weise angewendet werden, trocken oder feucht. **Feuchte Wärme** wird durch

Warmwasserumschläge zugeführt, welche man mit wasserdichtem Zeuge hermetisch abschliesst, um die Abkühlung und die Austrocknung, beide Producte der Verdunstung, zu verhüten; seltenere Verwendung finden die in früherer Zeit so beliebt gewesenen Breiumschläge. **Feuchte Kälte** wird durch Kaltwasserumschläge erzeugt, deren Wechsel durch die jeweilige Erwärmung des Umschlages geboten wird. Eine constantere Einwirkung der Kälte, unabhängig von der Wartung und mit geringerer Belästigung des Kranken ist erzielbar, wenn dem Kaltwasserumschlage eine **Eisblase** aufgelegt wird. Man hat Eissäcke aus Pergamentpapier, welche vor Benützung in lauem Wasser zu erweichen sind, man hat Eisblasen aus Gummituch oder Kautschuk in verschiedener Form und Grösse und mit verschiedenen Schlussvorrichtungen (Klemmen-, Hauben-, Stoppel-

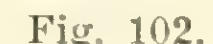
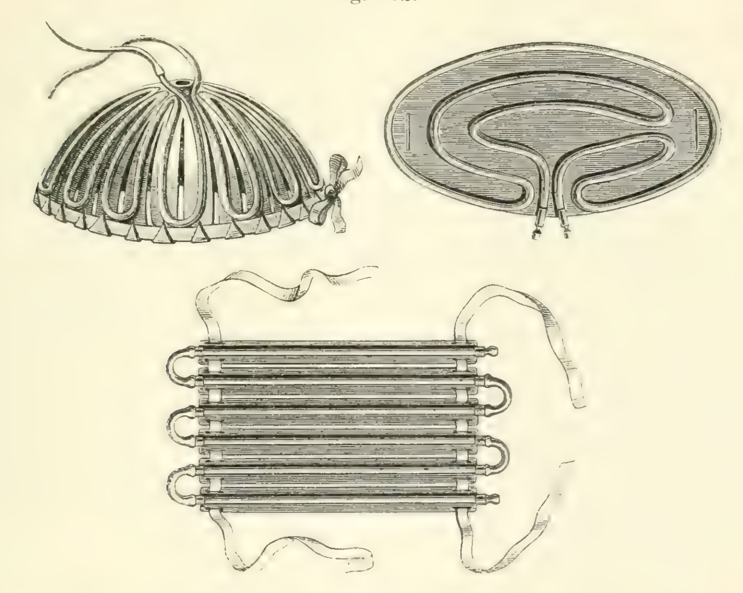


Fig. 102.



verschluss) versehen, welche das Ausrinnen des allmälig schmelzenden Eises verhüten. Nie soll eine Eisblase direct auf die Haut applicirt werden, sondern stets mit Zwischenhaltung einer Compresse, deren Dicke dem Grade der Kälteeinwirkung in verkehrtem Verhältnisse zu entsprechen hat; nie sollen grössere Eisstücke in die Blase eingefüllt werden, nie verkleinertes Eis in zu grosser Menge. Soll die Belastung des local abzukühlenden Körpertheiles durch den gefüllten Eissack gemieden werden, so muss dieser suspendirt und nur der deckenden Compresse angelehnt werden. Zur Suspension dienen Reifenbahren, oder ein geöffneter, zwischen Matratze und seitlichem Bettgestelle geschobener, das Lager überwölbender Fassreif.

Trockene Wärme wird mit erwärmten Tüchern, seltener mit Kräutersäckchen gespendet, nebstdem mittelst Wärmeflaschen oder Steinkrügen, welche mit heissem Wasser gefüllt sind; **trockene Kälte** mit Eisblasen,

welche über trockene Compressen angelehnt oder aufgelegt werden. *Leiter* hat Apparate ersonnen, die er **„Wärmeregulatoren"** nennt, da sie sowohl eine locale Wärmeentziehung als auch eine Wärmezufuhr gestatten. Sie setzen sich aus einem Systeme von intercommunicirenden Röhren zusammen, welche zu Apparaten der verschiedensten Grösse und Form zusammengestellt sind, wie es Fig. 102 zeigt. Es sind verzinnte Bleiröhren, auf Metallplatten gelöthet, welche durch ihre Biegsamkeit eine genaue Adaptirung des Apparates an den Contour der jeweiligen Körperoberfläche gestatten. Die Enden des Röhrensystems werden mit Gummischläuchen verbunden, welche die Zuleitung und die Ableitung des die Röhren durchfliessenden Wassers vermitteln. Je nach der Temperatur des Wassers gestaltet sich auch jene des Apparates. Die *Leiter*'schen Regulatoren werden der Körperoberfläche zumeist direct aufgelegt, ohne Zwischenschaltung einer Compresse; sie wirken ganz vorzüglich und haben nur den einen Nachtheil, dass sie etwas schwer sind und zarte Körpertheile empfindlich belasten. *Mader* hat die Regulatoren insoweit modificirt, dass er den Bleiröhrchen Gummischläuche substituirte, welche er auf Leinwandunterlagen mit Nahtschleifen umspinnen und solchermassen zu beliebig geformten Röhrensystemen gestalten liess in Nachahmung der, namentlich zur Kühlung des Halses üblichen **Kühlschlange** von *Thornston.* Allein die Kühlschlange wird gewöhnlich aus einem weiten Gummischlauche improvisirt, während *Mader's* Schläuche kleincalibrirt sind und es auch sein müssen, um leicht sein zu können. Dieser Umstand gestattet aber nur einem kleinen Wasserquantum in einer Zeiteinheit durchzufliessen, und da noch das Moment sich geltend macht, dass Kautschuk ein schlechterer Wärmeleiter ist als Blei, so resultirt, dass sie weniger rasche Abkühlungen hervorrufen. Immerhin genügen sie dem Zwecke und empfehlen sich durch ihre Leichtigkeit.

Leiter hat unter Beibehaltung seines Principes auch Kühlapparate für den Mastdarm und die Vagina construirt. An abschüssigen Körperflächen werden die Regulatoren mittelst Binden fixirt. Das Durchfliessen eines auf 8 bis 12° C. temperirten Wassers bewirkt schon eine sehr bedeutende constante Wärmeentziehung.

SECHSTER ABSCHNITT.

Operationen am Kopfe.

I. Capitel.

Blutige und unblutige Operationen am Knochengerüste des Kopfes.

A. **Am Schädeldache** kommen typisch nur Eingriffe zur Ausführung, welche zur Gruppe der Resectionen gehörig sind, da sie in einer kunstgerechten Entfernung von Knochensubstanz bestehen. Der Zweck kann ein doppelter sein: entweder die Entfernung durch äussere Schädlichkeiten ab- oder eingebrochener Knochentheile und im Knochen eingekeilter Fremdkörper, beziehungsweise erkrankter oder durch Neugebilde in Mitleidenschaft gezogener Knochenabschnitte, oder die Blosslegung von Knochenhöhlen, beziehungsweise des Schädelinneren. Während man nun die Blosslegung von Höhlen, welche die Schädelknochen in ihrem Inneren bergen, einfach mit dem Namen **Eröffnung** bezeichnet und sonach von einer Eröffnung der Stirnhöhlen oder des Höhlenraumes im Warzenfortsatze spricht, wird die Blosslegung des Schädelraumes gemeinhin als **Trepanation** bezeichnet, obgleich, strenge genommen, darunter nur die Entfernung von Knochentheilen mittelst Rundsägen (Trepane) verstanden werden sollte.

I.

Trepanation ist identisch mit dem Begriffe einer Resection aus der ganzen Dicke eines Schädeldeckknochens. Im Allgemeinen ist dieser Eingriff stets angezeigt, wenn durch ihn störende oder gar das Leben bedrohende cerebrale Krankheitserscheinungen behoben werden können. Als specielle **Anzeigen** gelten:

a) **Schädelfracturen**. Gemeinhin wird verlangt, dass die Fractur eine offene sei; immerhin mögen aber auch subcutane Fracturen den Eingriff erfordern, wenn ein Knocheneindruck deutlich nachweisbar ist, oder abgebrochene Splitter als Ursache der bestehenden Cerebral-

symptome angenommen werden können; weiters, wenn im Gefolge einer Verletzung sich einstellende, stetig zunehmende Compressionserscheinungen auf eine intracranielle Blutung durch Zerreissung der arteria meningea media schliessen lassen; endlich wenn Symptome einer intracraniellen Eiterung auftreten. Der Zweck der Resection bei Fracturen ist theils ein prophylaktischer, theils ein curativer. **Prophylaktische** oder **primäre** Trepanationen heissen jene, welche gleich oder bald nach stattgefundener Verletzung vorgenommen werden, um die causa zu entfernen, bevor noch der effectus sich kundgibt. Diese Art Operationen gelten selbstverständlich ausschliesslich nur für offene Schädelbrüche. Schon die Obsorge für eine correcte Antisepsis der bestehenden Knochenwunde kann sie peremptorisch erheischen, wenn auch kein wesentlicher Eindruck und keine besondere Splitterung zugegen wären, sondern vielleicht nur eine Knochenspalte bestünde, in dieser aber Haare sich eingeklemmt hätten; oder wenn ein gegründeter Verdacht vorläge, dass septische Stoffe eingedrungen seien. Liegt eine einfache Knochendepression vor, so ist die prophylaktische Resection nicht apodiktisch angezeigt, indem erfahrungsgemäss derlei Verletzungen auch ohne operative Kunsthilfe heilen können, ohne besondere Functionsstörungen der cerebralen Organe hinterlassen zu müssen, ja Eindrücke an kindlichen Schädeln sich oft von selbst ausgleichen. Splitterbrüche dagegen indiciren die prophylaktische Abhilfe einerseits behufs Entfernung der losgetrennten, etwa in die harte Hirnhaut eingestochenen scharfen Splitter, andererseits behufs gründlicher Antisepsis, da bei Splitterbrüchen der Abschluss der Schädelhöhle von der Aussenwelt nicht mehr als so hermetisch angenommen werden kann, als dies bei einfacher Depression oftmals der Fall ist. **Curative** oder **secundäre** Trepanationen werden jene genannt, die erst nach dem Eintritte solcher cerebralen Symptome vorgenommen werden, welche eine chirurgische Abhilfe bestimmt erheischen: **Spättrepanationen** endlich heissen jene Schädelresectionen, die nach schon geheilter oder in der Heilung vorgeschrittener Verwundung ausgeführt werden, so beispielsweise wegen Gehirnabscessen oder wegen Epilepsie, deren Ursprung man in einem localen Reize an der früheren Verletzungsstelle zu suchen berechtigt ist. Seit *Horsley* bewiesen hat, dass man jene Fälle von traumatischer Epilepsie, welche eine palpable und daher entfernbare Rindenläsion als Ursache erkennen, dann mit Erfolg operiren könne, wenn man nicht nur die bestehende Haut- und Knochennarbe nebst dem adhärenten Meningen, sondern auch die betroffene Rindenpartie des Gehirns in weitem Umfange exstirpirt, ist die Anzeige zur Trepanation wegen traumatischer Epilepsie wieder lebensfähiger geworden, als sie es vordem war. Dass dafür eine genaue Bestimmung des Sitzes der gereitzten Rindenpartie absolut nothwendig sei, ist wohl selbtverständlich.

b) Bei **Fremdkörpern** trepanirt man in der Absicht sie zu entfernen, falls dies der einfachen Exäirese nicht gelingt, sei es nun, dass der Fremdkörper im Knochen eingekeilt liegt, sei es, dass er durchgeschlagen habe und sich im Inneren des Schädelraumes befindet. Läge der Fremdkörper an einer der Eintrittspforte entfernten Stelle an der Innenfläche des Schädelgehäuses, so müsste an dieser die Trepanation vollzogen werden.

c) **Localisirte Schädelknochenerkrankungen** indiciren wohl auch manchmal die Trepanation; so **Necrosen**, wenn der Knochen in seiner ganzen Dicke abgestorben ist und die Form des Sequestes dessen einfache Extraction nicht gestattet. Man trepanirt aber auch bei **Caries** cranii und schabt oder exstirpirt nachträglich die etwa fungös granulirende dura mater. Weiters können dem Knochen aufsitzende und das Knochengewebe in Mitleidenschaft ziehende maligne **Neubildungen** die Mitentfernung des betroffenen Knochenbezirkes nothwendig machen.

d) Als weitere Anzeige gelten **Gehirnabscesse** als Folgen vorausgegangener septischer Processe an den Weichtheilen oder in den Knochen des Schädels, oder nach eiteriger Entzündung des Mittelohres, endlich nach eiterigen Pleuritiden und Bronchitiden, wogegen metastatische und tuberculöse Gehirnabscesse einen Eingriff wohl kaum rechtfertigen dürften; erstere schon ihres multiplen Vorkommens wegen.

e) Man eröffnet auch den Schädel, um cerebrale Tumoren zu exstirpiren, wenn deren Sitz genau bestimmbar ist, dieselben primär auftreten und der Convexität des Gehirns angehören. Secundäre also metastatische Neubildungen und solche an der Gehirnbasis geben begreiflicherweise keine Anzeige zur Operation.

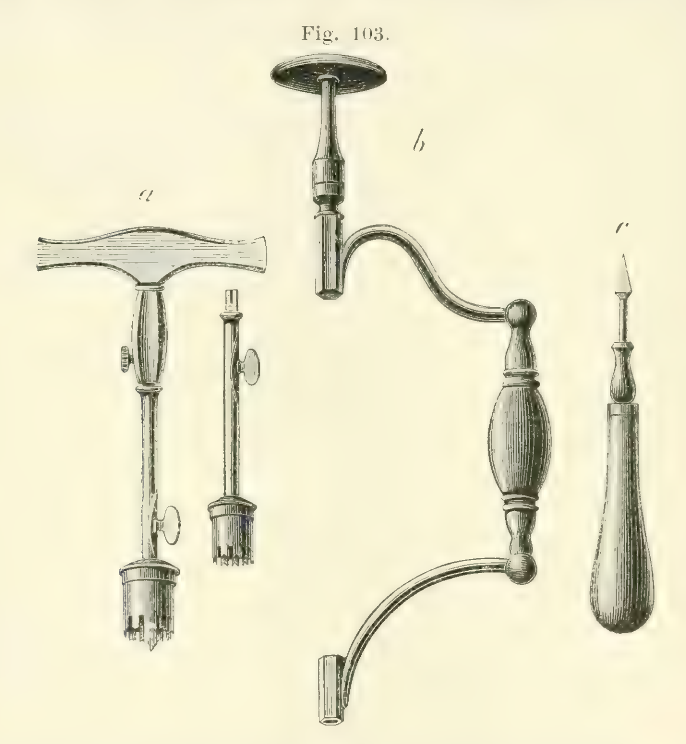
f) Eine letzte Indication zum operativen Eindringen in die Schädelhöhle gibt auch die Nothwendigkeit den verstärkten intracraniellen Druck zu verringern, also zur Behebung von Druckerscheinungen: so bei einigen Formen des chronischen Hydrocephalus wobei eine Drainage der Ventrikel beabsichtigt wird, so bei intensiven durch keine anderweitigen Verfahren zu lindernde Kopfschmerzen und selbst bei einigen Formen von Geisteskrankheiten. Auch bei mikrocephalischen Kindern mit vorzeitig verstrichenen Nahtverbindungen wurde durch *Lannelongue* behufs Besserung des Idiotismus die **„Craniectomie linéaire"** eingeführt.

So sind in der That, dank dem Schutze der Antisepsis, den verbesserten Operationsmethoden, der gewandteren Technik, zweckmässigerem Instrumentarium und vor Allem dank den Fortschritten in der Diagnostik der Localisation, die Indicationen zur Trepanation im jetzigen Decennium bedeutend erweitert worden und dürfte auch gegenwärtig noch kein Stillstand zu erwarten sein. Schreibt doch *Doyen*: man solle die Schädelhöhle weit öffnen wie den Bauchraum. Es wird auch allmälig dazu kommen, da man zur Erkenntniss gelangt, dass in dem sorgsam ausgeführten operativen Acte keine wesentliche Gefahr für den Kranken liegt, man demnach berechtigt ist, auch selbst nur zu explorativen Zwecken einzugehen.

Die **Ausführung der Operation** ist verschieden, je nach der vorhandenen Anzeige: wenn beispielsweise ein Splitterbruch vorliegt, so kann vielleicht die blosse Exairese der primären, beziehungsweise die der secundären Splitter mit der Pincette genügen, wenn sie eben dem Instrumente zugänglich sind; des Häufigsten ist indes eine entsprechende Erweiterung der Knochenwunde erforderlich und hierzu dient der Meissel. Wie bei jeder Resection überhaupt, ist auch hier eine sorgfältige Erhaltung der Beinhaut durch stumpfes Abheben derselben geboten. Nur an den Schädelsuturen ist das Losmachen des Periostes schwierig und bedarf der Beihilfe des Messers; an allen übrigen

Stellen genügt hierzu ein schmal zulaufendes Scalpellheft oder ein Raspatorium; ja die Beinhaut kann in Verbindung mit den weichen Schädeldecken einfach mit den Fingern abgezogen werden. Ueberflüssig ist die früher hierzu gebräuchliche fünfkantige Rougine (siehe Fig. 104 *a*). Eingedrückte, das Gehirn belastende Knochenstücke werden entweder ganz entfernt oder nur in ihre normale Lage zurückversetzt, elevirt. Welcher Weg jeweilig einzuschlagen sei, entscheidet wohl der specielle Fall: ist das Knochenstück ganz abgebrochen, so pflegt man es zu entfernen; sind hingegen nicht alle Verbindungen mit dem Mutterboden gelöst, handelt es sich mehr um eine Infraction als um eine Fractur, so beschränkt man sich gerne auf die einfache Elevirung und dies umsomehr, als erfahrungsgemäss die Resections-

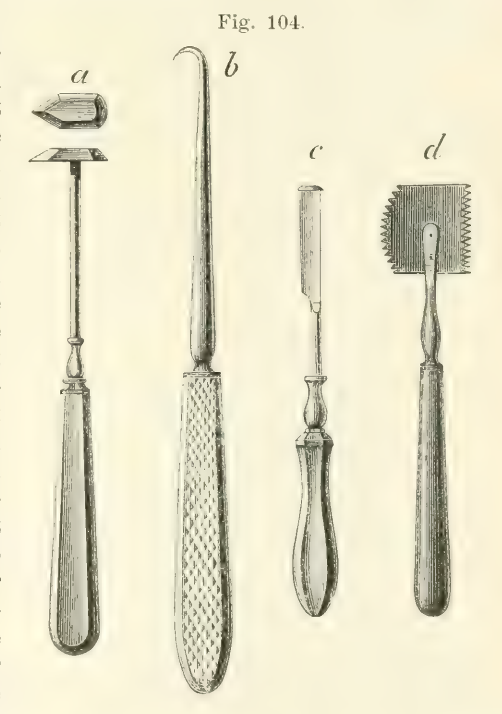
Fig. 103.



lücke nicht durch Knochennarbe heilt, wenn auch das Periost erhalten wurde, sondern nur durch Bindegewebsnarbe sich schliesst, wodurch als nothwendige Consequenz jeder Schädelresection eine bleibende Lücke im knöchernen Schädelgehäuse zurückbleiben müsste, wenn nicht, wie später geschildert werden wird, eigene Deckverfahren zur Ausführung gelangen. Es wird demnach sehr im Interesse des Operirten gelegen sein, wenn die unausbleibliche Lücke so klein als möglich ausfällt, wenn also so wenig Knochen als eben thunlich entfernt wird. Zur Aufrichtung eingebrochener Knochenstücke dienen zumeist Elevatorien oder Knochenhebel. Für kleinere Bruchstücke kann auch der spitze Haken von *Roser* (Fig. 104 *b)* mit Vortheil verwendet werden.

Man kennt **Handtrepane** oder Trephinen und **Bogentrepane** (Fig. 103), an denen die eigentliche Trepankrone befestigt wird; bequemer, handlicher und daher gebräuchlicher ist der Bogentrepan, an dem der obere, um die Achse drehbare **Teller** und die gleichfalls drehbare, die Mitte des Bogens einnehmende **Olive** unterschieden wird; das untere Ende des Bogens heisst der **Ansatz**, da er zur Aufnahme und zur Befestigung der Krone dient. Die Trepankrone stellt einen hohlen, am unteren Rande gezähnten Cylinder dar, dessen Durchmesser variirt, je nach der Grösse des zu resecirenden Knochenbezirkes. Da die Krone eine Rundsäge ist, so wird auch das damit entfernte Knochenstück eine Scheibe sein oder mindestens einem Kreissegmente entsprechen; letzteres dann, wenn nur der Rand des den Eindruck überragenden Knochens abgetragen wird. Um ein bestimmtes Knochensegment auszuschneiden, muss die Rundsäge stets im gleichen Zirkel wirken und sich um ihre eigene Achse unentwegt drehen. Da jedoch dieses Postulat schwer einzuhalten wäre, so lange die Rundsäge nicht eine entsprechend tiefe Furche im Knochen gebohrt hat, welche jede Platzveränderung verhindert, so ergibt sich die Nothwendigkeit: durch anderweitige Vorkehrungen der Rundsäge ihren Platz bestimmt zu sichern. Resecirt man eine ganze Scheibe, so dient hierzu ein verschiebbarer und durch eine Schraube beliebig stellbarer, in der Achse der Rundsäge befindlicher Eisenstab, dessen unteres Ende pyramidenförmig gestaltet ist, eine scharfe Spitze und schneidende Kanten besitzt. Mit dieser, jeweilig über den Sägerand vorgestellten und in vorgeschobener Stellung fixirten **Pyramide** wird im Knochen die Achse vorgebohrt, das Centrum der auszusägenden Scheibe. Natürlich, dass die Pyramide nicht zu weit vorgeschoben werden darf, 2 Millimeter genügen; sie wird so lange vorgestellt belassen, bis die Rundsäge im Knochen eine genügend tiefe Furche gegraben hat. Nunmehr ist ein weiterer Achsenhalt für die Krone unnöthig, die Circularfurche hindert jeden Platzwechsel, erstere kann selbstständig fortsägen. Demnach wird die Pyramide in das Innere der Krone zurückgeschoben und durch die Schraube alldort zurückgehalten, denn ein Zuendesägen bei vorgestellt bleibender Pyramide würde eine Verletzung der dura mater, ja des Gehirns selbst zur Folge haben. Soll ein Kreissegment ausgesägt werden, welches grösser

Fig. 104.



ist als die Hälfte einer Scheibe, so muss die Pyramide am Rande des zu resecirenden Stückes angesetzt werden; darf aber das Segment nur kleiner sein als die Hälfte der Scheibe, so kann von der Pyramide kein Gebrauch gemacht werden, da die Achse dann ausserhalb des betreffenden Knochensegmentes fällt. Für derlei Fälle ist der Meissel selbstverständlich dem Trepane vorzuziehen.

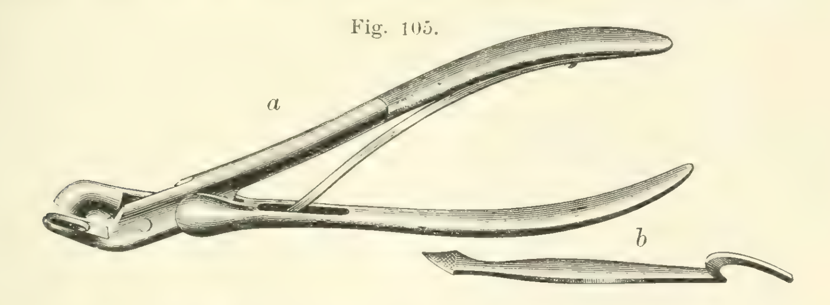
Die dura mater verbietet es, die Knochenscheibe vollends durchzusägen, da die Sägezähne dabei Verletzungen dieser Gehirnhülle absetzen könnten und trotz aller Geschicklichkeit es auch sicher würden. Man begnügt sich daher, die Scheibe nur so weit einzusägen, bis sie beweglich wird, immerhin aber noch an mehreren Stellen mit der tabula vitrea zusammenhängt. Ist die Scheibe so weit eingesägt, dass sie beweglich wird oder mindestens federt, so wird sie von ihren letzten Verbindungen mit der Glastafel losgebrochen. Zum Losbrechen ist aber eine Handhabe nothwendig, an welcher die Kraft einwirken kann und diese gibt der **Tirefond** (Fig. 103 *c*), eine gestielte Schraube. Den Tirefond erst dann einzuschrauben, wenn die Scheibe schon federt, wäre insofern gefährlich, als die Kraft, welche zum Einschrauben des Instrumentes in die resistente Knochensubstanz nothwendig ist, leicht den Knochen in das Schädelinnere hineindrücken könnte. Deshalb bohrt man sich den Abdruck der Schraube in das Centrum der Scheibe vor, so lange diese noch fest am Mutterboden hängt; man pflegt demnach sofort, nachdem die Pyramide in die Krone zurückgezogen wurde und bevor diese tiefer einzusägen beginnt, in das Bohrloch der Pyramide die Schraube einzudrehen. Letztere wird nur so tief eingedreht, bis sie feststeckt, dann dreht man ohne Aenderung der Ebene die Schraube verkehrt heraus; es verbleibt ein genauer Abdruck des Schraubenganges im Bohrloch zurück, welcher es ermöglicht, den Tirefond später in die beweglich gesägte Scheibe einzusetzen, ohne im Geringsten drücken zu müssen. Früherer Zeit benützte man auch sogenannte **getheilte** Tirefonds, bei denen Schraube und Griff aus getrennten Stücken bestanden. Beim Gebrauche solcher Instrumente wird die eingedrehte Schraube in der Knochenscheibe belassen, und nach beendetem Sägen nur der Griff angemacht, um das Abbrechen zu vermitteln.

Jedes Abbrechen eines Knochen lässt Unebenheiten, vor- und einspringende Zacken zurück; an der spröden Glastafel tritt dieser Umstand gewiss in höherem Masse auf. Die scharfen Spitzen und Zacken an der vitrea würden die anliegende und durch die Hirnbewegung fortwährend angepresste dura mater reizen und verletzen, es muss demnach der unebene, rauhe, scharfe Glastafelrand geglättet werden. Dies besorgt das **Linsenmesser** (Fig. 104 *c*), ein scharfrandiges, aussen convexes, innen flaches Raspatorium mit ovaler Schutzplatte; grössere Glastafelzacken werden mittelst einer Knochenzange abgezwickt, deren eine Branche ebenfalls eine ovale Schutzplatte trägt und daher **Linsenzange** heisst, oder mittelst eigenthümlicher Beisszange von *Lannelongue* (Fig. 105 *a*).

Die **Technik** beim Trepaniren gestaltet sich folgendermassen: Zunächst ist die Schädelfläche, an der trepanirt werden soll, in möglichst grosser Ausdehnung zu rasiren und die Haut zu desinficiren. Bewusstlose Kranke werden natürlich nicht narcotisirt, bei vor-

handenem Bewusstsein ist eine vorsichtige Narcose immerhin zulässig. Besteht eine Wunde in der weichen Schädeldecke, so wird sie benützt und nur entsprechend erweitert, denn volle Zugänglichkeit zum Knochen ist selbstverständlich absolut nothwendig. Ist keine Wunde vorhanden, so müssen die Weichtheile erst durchschnitten und sammt der Beinhaut vom Knochen abgehoben werden. Wie man die Schnitte anzulegen habe, entscheidet der specielle Fall; im Allgemeinen kann empfohlen werden, die Trennungsschnitte thunlichst parallel zum Gefässverlaufe zu führen, denn quere Durchtrennungen der Hautgefässe bedingen unnütze Blutungen, die nur durch Umstechungen zu stillen sind, da der derbe Scalp isolirte Unterbindungen kaum zulässt. Alle Gefässe, welche in den Weichtheilen des Schädels sich verästeln: frontales, temporales, occipitales nehmen die Richtung vom Basisumfange zum Scheitel und ermöglichen Winkelschnitte zur Bildung dreieckiger Lappen. Ob nun durch einen Kreuzschnitt 4 Lappen, durch einen T-Schnitt 2 Lappen, oder ob die Weichtheile des Schädels inclusive Beinhaut nur in Form eines einzigen abgerundeten Lappens durchschnitten und abgehoben werden, bildet wohl keinen wesentlichen

Fig. 105.



Unterschied. Ist der Knochen vollends blossgelegt, so wird die entsprechend gross gewählte Krone mit etwas vorgestellter Pyramide senkrecht zur Oberfläche aufgesetzt. Man pflegt die Krone mit der rechten Hand gleich einer Schreibfeder zu halten und aufzustellen; hierauf umfasst die linke Hand den Teller des Bogens und stemmt ihn in die vola, während die Finger ihn seitlich umgreifen. Nunmehr verlässt die rechte Hand die bisher gehaltene Krone, erfasst mit drei Fingern die Olive und beginnt den Trepanbogen langsam zu drehen, in der Richtung von rechts nach links. Es greift zunächst der Pyramidenstachel ein; erst wenn dessen vorgestellter Abschnitt eingedrungen ist, fangen die Zähne der Rundsäge ihre Arbeit an. Man dreht nun fort und gibt nur Acht, die senkrechte Richtung zur Knochenebene genau einzuhalten, damit die Sägefurche gleichmässig tief ausfalle. Ist einmal die tabula externa eingesägt, so entfernt man den Bogentrepan und stellt zunächst die Pyramide ganz in das Gehäuse zurück; nun wird der Tirefond eingesetzt und wieder abgenommen, endlich die Sägefurche mittelst einer Meisselsonde von den Knochenspänen befreit und auch die Krone von ihnen gesäubert. So lange die Säge in der tabula externa wirkt, sind die Knochenspäne hart, trocken, die diploë liefert weichere Späne; in die externa dringt die Säge schwerer und langsamer ein, in die diploë leichter

und schneller. Ist das Reinigen zu Ende, so wird die Krone nunmehr ohne, oder besser gesagt, mit ausser Action gestellter Pyramide neuerdings aufgesetzt und vorsichtig langsam weitergesägt. Wäre die Furche nicht genügend tief, so kann das Ausspringen der Krone durch den Assistenten verhütet werden, wenn dieser seine Daumen und Zeigefinger wallartig der Krone umstellt und sie dadurch zu Kronenführern gestaltet. Um bequem zu trepaniren, stellt sich der Operateur auf die dem Schädelsegmente gleichnamige Körperseite so hoch über dem Lager des Kranken, dass der Teller des aufgesetzten Trepanbogens die Höhe seines Brustkastens nicht überragt. Damit der Trepan nicht wanke, ist es empfehlenswerth, den Ellbogen des linken Armes an den Stamm zu lehnen, und um gleichmässig und leicht zu sägen nothwendig, das Handgelenk der rechten rotirenden Hand weich und locker zu lassen. Je tiefer die Krone nach und nach eindringt, um so langsamer soll gesägt, um so öfter soll das Sägen unterbrochen werden. Jede Unterbrechung dient zum Reinigen der Sägefurche von den Spänen und gleichzeitig zur Sondirung der Tiefe. Würde bei der Sondirung etwa constatirt werden, dass die Furchentiefe ungleichmässig ausgefallen sei, so müsste bei dem nächsten Sägen die Krone insofern etwas geneigt werden, dass die seichteren Stellen der Wirkung der Sägezähne mehr unterworfen seien. Jeder directe Druck auf den Bogentrepan möge unterlassen werden, er würde nur das Sägen erschweren. Es ist daher nicht richtig, wenn irgendwo zu lesen ist: „Der Operateur fasst den Knopf (Teller) des Bogentrepans in die linke Faust und stemmt ihn gegen die Brust!" Der Operateur darf vielmehr den Bogentrepan nur halten, ohne ihn wesentlich zu belasten, ja gegen Ende des Sägeactes ist es sogar nothwendig, die Schwere des Bogens gewissermassen zu paralysiren und jeden noch so geringen Druck zu meiden.

Aus der Tiefe der Sägefurche lässt sich auf die Dicke des noch zu trennenden Knochenrestes kein sicherer Schluss ziehen, denn einerseits wechselt die jeweilige Dicke des knöchernen Schädeldaches nach Alter, Geschlecht und Race, andererseits nach der Oertlichkeit, ja es kann die Scheibe selbst ungleiche Dicke besitzen. Die einzigen Anhaltspunkte zur Erkenntniss geben dafür: die Untersuchung mit der Meisselsonde, die daher fleissig und im ganzen Umkreise vorzunehmen ist, und die Prüfung der Scheibe auf Beweglichkeit. Die Sondenexploration ist mit senkrecht gehaltener Sonde (steile Schreibfederhaltung) vorzunehmen. Eine Nachgiebigkeit der Bodenfläche beweist, dass an solcher Stelle der Knochen vollends durchsägt sei. Es kann dieser Befund vorliegen und die Knochenscheibe dennoch unbeweglich sein, ein Beweis, dass an den übrigen Stellen noch eine dicke Knochenschichte undurchtrennt vorliegt. Wenn dies der Fall, so liegt die Ursache entweder in einer Ungleichmässigkeit der Sägeaction, etwa in Folge schiefer Bogenhaltung, oder in einer ungleichen Dicke der Knochenscheibe. Man hilft durch vorsichtiges Weitersägen ab, wobei die Krone gegen die noch nicht durchtrennte Seite etwas zu neigen ist. Dabei sollen jeweilig nur wenige Umdrehungen des Bogens ausgeführt und gleich wieder mit der Sonde, und auf Beweglichkeit geprüft werden. Hat sich letztere eingestellt, dann ist der Sägeact vollends zu Ende. Man legt nun den Tirefond vorsichtig ein, bis er

festsitzt, fasst dessen Griff zwischen Hohlhand und Volarfläche der Finger, legt die Spitze des ausgestreckten Daumens auf den Schädel in einiger Entfernung des Operationsplanum und bricht die Knochenscheibe in der Richtung des noch undurchtrennten Glastafelrestes aus. Das Ausbrechen in umgekehrter Richtung hätte ein Eindrücken der Scheibe in das Schädelinnere zur Folge. Nunmehr folgt das Glätten des Vitrearandes mit dem Linsenmesser, beziehungsweise mit der Linsenzange. Ersteres wird mit der vollen Faust gehalten, die Daumenfläche legt sich dem Griffende an. Die Linse wird zwischen Knochen und dura mater geschoben, die convexe Messerfläche dem concaven Sägerande angepresst. Während man nun das Messer zu sich zieht, um jeden Druck der Schutzplatte gegen die dura zu meiden, schiebt man mit dem Daumen der ausgestreckt den Schädel umfassenden linken Hand das Messer längs des Sägerandes im Kreise herum und schabt damit den Vitrearand glatt. Grössere Knochenzacken werden mit der Beisszange (Fig. 105*a*) abgekneipt. Nachdem jedoch bei Schädelbrüchen häufiger mit dem Meissel resecirt wird, möge die diesbezügliche Technik auch eingehender geschildert werden. Bei dem häufigst vorkommenden kielförmigen Depressionsherde kann man an beiden Rändern des Kieles, sowie auch im Winkel des letzteren je eine, durch den Einbruch der tabula externa hervorgebrachte, mehr minder kleingezackte, oftmals die diploë stellenweise blosslegende Linie erkennen. Distal der einen lateralen Bruchlinie, also am festen, nicht eingebrochenen Knochen wird der Meissel, am besten ein gut geschärfter gerader, schmaler Zimmermannsmeissel mit hölzernem Griffe, eingesetzt und mit einem hölzernen Hammer zunächst nur die corticalis splitterweise entfernt. Auf solche Weise wird entlang der einen Bruchlinie eine schmale Schichte corticalis vom unverletzten Knochenrande allmälig abgestemmt, bis ein schmaler, gleichmässiger Corticalisdefect resultirt, welcher in adäquater Länge und in schiefer Richtung die diploë blosslegt. Da letztere weich ist, so kann nunmehr auch ohne weitere Hammerwirkung, allein mit dem Meissel grabend, der vitrea zugesteuert werden, bis das betreffende eingedrückte Bruchstück beweglich wird. Wenn dies der Fall, dann wird das *Roser*'sche Häkchen in den Kielwinkel eingesetzt und nun versucht, das Bruchstück zu erheben. Nie soll das Abheben von der Stemmfurche aus angegangen werden, indem dabei das Bruchstück mit seinem Mesialrande tiefer in die Schädelhöhle hineingedrückt werden könnte, da es sich ja nur um die eigene Achse zu drehen vermag. Ist es gelungen, ein Stück aus der ganzen Dicke des eingedrückten Knochens zu entfernen, dann ist das weitere Verfahren leicht, denn man hat schon so viel Platz gewonnen. um sich weiterhin eines Hebels bedienen und den Rest der eingedrückten Partie von innen nach aussen in das normale Niveau erheben, beziehungsweise losbrechen zu können. Hiefür bringt man die Spitze eines Knochenhebels (Fig. 105*b*) durch die gewonnene Lücke unter die eingedrückten Knochenpartien, legt den Zeigefinger linker Hand als Hypomochlion flach auf die gegenüber liegende intacte Schädelfläche und lässt nun den Hebel langsam wirken. Der Knochen folgt dem Drucke, erhebt sich, der Mesialrand wird frei, so dass er nun mit einer Kornzange gefasst und durch langsame Traction herausgezogen werden kann. Ist auf solche Weise die eine Wand des Kieles ent-

fernt, so kann die Erhebung der anderen nur unter Anwendung des Hebels allein bewerkstelligt werden; ein Abmeisseln der corticalis der anderen Seite im früheren Sinne ist in der Regel unnöthig. Wäre die Form des Bruchherdes nicht kielförmig, sondern das gebrochene und eingedrückte Stück mit seinem freien Rande unter dem Niveau des intact gebliebenen Schädelgewölbes eingeklemmt, so müsste man mit dem Meissel vom intacten Rande so viel Knochen kleinweise abtragen, bis der freie Rand der deprimirten Partie sichtbar und für Häkchen oder Hebel zugänglich würde. Als Regel diene die genaue Besichtigung der extrahirten, zusammengestellten Knochentheile, um erfahren zu können, ob die eingebrochen gewesene Partie als Ganzes vorliege oder vielleicht Splitter davon fehlen, welche natürlich sofort intracraniell aufgesucht und nachträglich extrahirt werden müssten.

Was weiter zu geschehen habe, wenn der Schädelraum eröffnet ist, variirt nach dem die Trepanation anzeigenden Krankheitsmomente. Splitter werden entfernt, Blutextravasate entleert etc. Hat das Blutcoagulum eine grössere Fläche inne, so kann dessen Entfernung mittelst Finger, abgerundetem Löffel oder spatelförmigem Instrumente vollführt werden; ist die ausgesägte Lücke zu klein, so muss sie erweitert oder eine zweite Trepankrone angelegt werden. In letzterem Falle wäre die zweite Krone zunächst der Schädellücke anzulegen und nach Entfernung dieser zweiten Scheibe die Zwischenbrücke auszusägen. Zu solchen Zwecken dient die *Hey*'sche Brückensäge (Fig. 104 *d*), welche nach Art der Messersägen gehandhabt wird, nachdem zum Schutze der dura unter die Knochenspange ein Elevatorium eingeschoben wurde. Gewöhnlich erweitert man wohl die Schädellücke mit dem Meissel oder einer Beisszange. Ist ein subduraler Abscess zugegen, so spaltet man die nicht pulsirende harte Hirnhaut und lässt den Eiter ab. Besteht ein Gehirnabscess, so wird, falls über sein Vorhandensein und über seine Lage kein Zweifel obwaltet, nach kreuzweiser Spaltung der harten Hirnhaut dreist eine Bistouriklinge eingestochen und mit ihr explorirt. *Keen* empfiehlt, zu explorativen Zwecken lieber einer stumpfen Hohlsonde sich zu bedienen. Die einmal eröffnete Abscesshöhle wird vorsichtig ausgespült, bei sorgfältiger Vermeidung jedes stärkeren Flüssigkeitsdruckes. Drainirt kann ein Gehirnabscess auch werden, jedenfalls aber mit Vorsicht und nur temporär; besser als Gummirohre wird ein Jodoformgazestreifen vertragen. Steckt ein Fremdkörper im Gehirne, so geht man vorsichtig auf Suche und vollführt eventuell die Extraction. Sässe der Fremdkörper weit von der Eingangspforte, der Schädelwand an, so wäre dort frisch zu trepaniren, um daselbst die Exairese zu vollziehen. Uebrigens heilen metallische Fremdkörper kleineren Calibers möglicherweise anstandslos ein.

Als **üble Ereignisse** bei der Trepanation können sich einstellen: *a)* Eine Verletzung der harten Hirnhaut durch die Sägezähne der Krone, beziehungsweise durch den Meissel, ein grober Operationsfehler, der jedoch bei genauer Einhaltung antiseptischer Cautelen auch folgelos verlaufen kann; *b)* Blutungen theils arterieller, theils venöser Natur. Venöse Blutungen entstammen den Schädelblutleitern und werden am einfachsten und sichersten durch Dauertamponade mittelst Jodoformgaze gestillt; arterielle rühren her entweder aus den

Verästelungen der arteria meningea media, welche in den bekannten Knochenfurchen sich ramificirt, oder die Blutung ist die Folge einer Verletzung der dura mater, beziehungsweise des Gehirns. Blutungen der dura werden durch Umstechung gestillt, wenn sie der einfachen Forcipressur der blutenden Duraränder nicht weichen; Blutungen aus dem Gehirne sind nur der Tamponade zugänglich. Extradurale arterielle Blutungen stillt man durch Compression des blutenden Lumen gegen die tabula vitrea. Jedes Spatel- oder Elevatoriumende kann hierzu Verwendung finden und durch Hebelwirkung einen kleinen Gazetampon an das blutende Lumen andrücken. Ist die Blutung durch längere Compression nicht zu bemeistern, so versucht man mit oder ohne vorausgeschickte Blosslegung der Arterie durch Abstemmen des Knochenrandes die Umstechung. *Krönlein* gelang es in einem Falle, die Arterie hinter dem Knochenrande hervorzuziehen und zu unterbinden. Endlich kann auch der vordere Ast der arteria meningea media während seines Verlaufes an der Innenfläche der Schläfebeinschuppe blossgelegt und eine Continuitätsumstechung vorgenommen werden. Diese Operation wurde von *Hüter, Physick, Bird* u. A. ausgeführt. Es muss hiefür die Trepanation in der fossa temporalis ausgeführt werden, wofür *Vogt* folgende Regel angibt: Zunächst wird die Stelle bestimmt, wo der vordere Ast der Arterie liegt, denn nur dieser ist direct zugänglich; man legt den Daumen am hinteren Ende des os zygomaticum senkrecht auf, so dass er mit seiner Volarfläche der Schläfe aufliegt, hierauf werden Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand in horizontaler Richtung über den oberen Rand des Jochbogens angelegt; der Kreuzungspunkt der Finger, id est die Stelle, wo die horizontale Fläche des oberen Fingers die senkrechte Seitenfläche des Daumens trifft, ist auch der Platz, wo im Inneren des Schläfebeines die Arterie verläuft. Man bildet einen dreieckigen Lappen mit oberer Spitze und hebt diesen, inclusive dem entsprechenden Antheil des musculus temporalis und der Beinhaut von der Schuppe des Schläfebeines ab. Nach Aussägung einer Knochenscheibe erblickt man den vorderen Ast der meningea auf der dura, der dann mit Leichtigkeit umstochen werden kann. Die relative Dünnheit der Schläfenbeinschuppe macht die Anwendung der Trepankrone etwas schwierig, weshalb *Hüter* in einem Falle es vorzog, mit Meissel und Knochenzangen die Lücke im Knochen auszuschneiden.[1] Als Ersatz für diese Operation wurde eine Unterbindung der carotis communis proponirt *(Fourneaux Jordan). Roser's* Vorschlag, die carotis externa zu unterbinden, hat keine praktische Verwerthung gefunden. Beide Methoden könnten wohl der Blutstillung, nicht aber der so dringenden Entleerung des extraduralen Hämatoms gerecht werden.

---

[1] Sollte die Trepanationsöffnung nicht hinreichen, um das vorfindliche extradurale Blutextravasat gänzlich zu entleeren oder sollte dieses nicht im Bereiche der gesetzten Oeffnung, sondern weiter nach rückwärts lagern, so muss, nach *Krönlein*, bei feststehender Diagnose eine zweite Trepanation ausgeführt werden, um das Haematom und dessen das Leben bedrohende Hirndrucksymptom zu beseitigen. Die zweite Trepanation hat dann in der gleichen Horizontalebene zu erfolgen, wie die erste, zur Umstechung der arteria meningea media vorgenommene, und zwar gerade an einem Punkte, wo eine unmittelbar hinter dem processus mastoideus gezogene verticale Linie die Horizontalebene schneidet.

Wäre die Diagnose auf **Gehirnabscess** an einem an Otitis media suppurata Leidenden gestellt werden, so müsste die Trepanation zunächst die Blosslegung des betreffenden **Schläfelappens** bezwecken, da erfahrungsgemäss in letzterem der Abscess in der Regel gelegen ist, seltener sind der Hinterhauptslappen oder gar das Kleinhirn der Sitz. *v. Bergmann* empfiehlt diesbehufs, am hinteren unteren Scheitelbeinwinkel, beziehungsweise etwas nach vorn und oben davon zu trepaniren, da man von dieser Stelle aus die mittlere Temporalwindung erreicht, ohne Gefahr zu laufen, einen der Hauptäste der arteria meningea media zu verletzen. *v. Bergmann* gibt folgende Anhaltspunkte an: man führt vom unteren Rande der orbita eine Linie zur Mitte des äusseren Gehörganges und verlängert sie weiter bis an das Hinterhaupt. Auf dieser Linie misst man vom meatus auditorius externus nach rückwärts 4 Centimeter ab und geht von dem also gewonnenen Punkte 4 bis 5 Centimeter in einer Senkrechten nach aufwärts, dem Scheitel zu; hierselbst liegt die bevorzugte Wahlstelle.

Will man die **Centralfurche** blosslegen, so construirt man sich zwei vertical das Ohr umfassende und zum Scheitel strebende Linien; erstere tangirt den vorderen Rand des äusseren Gehörganges, letztere den hinteren Rand des Warzenfortsatzes. Das durch besagte Linien umgrenzte Feld umfasst die lobuli centrales und die *Roland*'sche Furche.

Nach beendeter Schädelresection werden die bis nun abgezogen gehaltenen Weichtheilperiostlappen replacirt, damit die Schädellücke bedeckt, und nach abgethaner Antisepsis entweder ein leichter Druckverband angelegt oder die Lappenränder partiell genäht, da zum Abflusse der Wundsecrete Platz gelassen werden muss. Die Heilung erfolgt durch Bindegewebsnarbe, weshalb zum Schutze der, einer knöchernen Decke entbehrenden Trepanationslücke, eine äussere Schutzplatte aus festem Metalle vom Patienten dauernd getragen werden muss. Man hat aber die resecirte Knochenscheibe ganz oder zerstückelt reimplantirt, in Fällen wo die dura unverletzt geblieben und zwar mit Erfolg; *Senn* hat seine **decalcinirte Knochenimplantation** auch zur Ausfüllung von Trepanationslücken empfohlen in Fällen, in denen die *Mac Ewen*'sche Methode nicht ausführbar wäre. Hiefür werden aber keine Späne benützt, sondern an Grösse und Form dem Knochendefecte entsprechende, adäquat dicke Knochenscheiben, welche, gehörig jodoformirt, in den Defect eingepasst werden. Zweckmässig ist es, in die Scheibe vorher mehrere Lücken zu schneiden, damit der Secretabfluss durch die Obturation nicht leide und die Granulation schneller hineinwachse. Damit ferner die Scheibe die dura mater nicht belaste, soll die Trepanationslücke an mehreren Stellen schräge zugemeisselt werden, natürlich auf Kosten der tabula externa; auch kann man in die diploë einige kleine wohldesinficirte Knochenstifte hineindrücken, welche der Scheibe einen Halt geben. Durch die Implantation wird eine directe Vernarbung zwischen Hirnhaut und äusserer Decke verhindert und der Möglichkeit Raum gegeben, dass das intercalirte neue Gewebe ossificire. Auch die Einpflanzung von Celluloidplatten in den Schädeldefect nach *Fraenkl* ist wiederholt gelungen. (**Heteroplastik.**) Wenn nicht Schädelbrüche, sondern intracranielle Leiden den operativen Eingriff erheischen, pflegt man heutzutage seltener zur Tre-

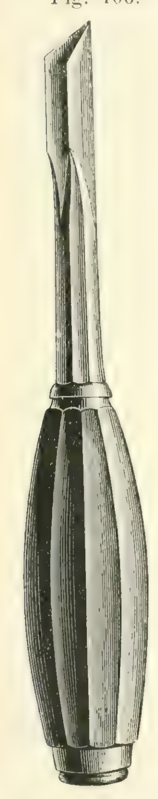
pankrone zu greifen, als vielmehr sich der **temporären Resection** eines mehr minder grossen Schädellappens, bestehend aus sämmtlichen Deckweichtheilen sammt Knochen zu bedienen, den man gleich einem Deckel abklappt und nach Beendigung des intracraniellen Eingriffes wieder am Mutterboden zurücklegt, allwo er anstandslos einzuheilen pflegt. *Wagner* hat diese Operationsweise zuerst angebahnt; man verfährt dabei nach folgender Methode: durch einen Schnitt in Gestalt eines griechischen Omega werden zunächst die Weichtheile der betreffenden Schädelpartie bis zum Periost durchschnitten. Hat sich der Lappen retrachirt, so wird er fest auf das Schädeldach fixirt und seinem Rande entsprechend die Beinhaut durchtrennt und dem Lappen zu ein klein wenig abgedrängt, so dass man einen Streifen nackten Knochens frei bekommt. Die Knochentrennung geschieht am schnellsten und leichtesten mit der kleinen circulären Transmissionssäge, welche schon beschrieben wurde. Man geht vorsichtig zu Werke und sägt nur bis in die Diploë hinein; die Vitrea damit angehen zu wollen wäre gewagt, wegen der imminenten Gefahr die dura zu verletzen; man durchtrennt sie lieber mit einem feinen Meissel, den man ganz schräge halten muss, um sicher zu gehen. Neuester Zeit beginnt man das Schädeldach von innen nach aussen zu durchtrennen, Verfahren, durch welche man viel schneller zum Ziele gelangt, viel sicherer die dura schont, und nebst der Erschütterung des Schädels auch jede Splitterung des Knochenlappens hintanhält. Auch eine exactere Congruenz des Lappens mit dem Defecte wird damit erzielt. Diesbehufs legt man zunächst mit kleinen Trepanen (siehe Fig. 36) Bohrlöcher entlang der Lappenbegränzung an und durchtrennt dann unter Schutz der dura die Zwischenfelder. *Dahlgren* bedient sich hiefür einer eigenen Art Kneipzange, *Obalinski* der *Gigli*'schen Drahtsäge, *Doyen* einer elektrisch getriebenen Rundsäge. *Braatz* modificirte das Verfahren von *Obalinski* insofern als er die Bohrlöcher zunächst mit einem Knochenbohrer bis in die vitrea anlegt und sie dann mit einen mehrkantigen, nur seitlich schneidenden und unten stumpfen Bohrer, sogenannter „Fraise", entsprechend erweitert und die Oeffnung gegen das nächste Bohrloch abschrägt, um leichter die Einführ- und Schutzsonde für die Drahtsäge durchführen zu können. Zum leichten Einführen der Drahtsäge bedient sich *Lauenstein* geöhrter Uhrfedern. Der schmale Stiel des Lappens muss in seinem Knochenantheile subcutan nach Möglichkeit mit einem schmalen Meissel geschwächt werden, bis der Lappen federt, worauf er durch den Knochenhebel vollends nach aussen zu eingebrochen wird, so dass der Knochenlappen an den Weichtheilen hängend, an diesen wie an einem Charniere sich umlegen lässt. Man überblickt nun die unverletzt gebliebene dura, welche bei gegebener Nothwendigkeit nunmehr mittelst Kreuzschnitt oder auch in Lappenform vorsichtig eingeschnitten und die pia blossgelegt wird.

Auch diese lässt sich mit einer Pincette leicht von der Corticalis abstreifen und solchermassen die graue Gehirnsubstanz zugänglich machen. Die dura kann nach beendigtem Eingriffe, wenn dieser es zulässt, durch eine feine Catgutnaht wieder verschlossen werden.

Nach erreichtem Zwecke reponirt man den Weichtheilknochenlappen und befestigt ihn am Mutterboden durch einige Weichtheil-

nähte. Ist Drainage erforderlich, so kann die eine Ecke offen gelassen, eventuell vom Rande des Knochenlappens ein Zwickel abgekneipt werden, um Platz für das Drain zu bekommen. Nach Eröffnung von Cysten, Entleerung von Abscessen oder Entfernung von Tumoren aus dem Gehirne, in Fällen also, wo post operationem ein grösserer Hohlraum im Gehirne zurückbleibt und welche eine temporäre Austamponirung des Hohlraumes nothwendig machen, sei es behufs Blutstillung oder um Secretverhaltungen zu umgehen, endlich auch um Hirnödemen vorzubeugen, kann die definitive Reposition des Lappendeckels auch um einige Tage verzögert werden, bis zur Zeit, als die Entfernung des Tampons möglich ist. Der Lappen wird dabei an die deckende Jodoformgaze einfach angelehnt und darüber der Occlusivverband gemacht. Beim Verbandwechsel öffnet man den Deckel, besorgt die Gehirnwunde, wiederholt eventuell die Tamponade oder entfernt sie ganz und vernäht jetzt erst, also am 2. oder 3. Tage nach der Operation den Lappen mit Belassung einer kleinen seitlichen Spalte für eventuellen Secretabfluss. So operirend hat man den Vortheil, sich nicht um einen Ersatz für den Schädeldefect kümmern zu müssen, da ja keiner resultirt und ferner während der Operation einen viel weiteren Bezirk des Schädelinnenraumes zur Verfügung zu bekommen, ein Vortheil, der bei der etwas schwierigen, ganz präcisen Localisation bestehender Gehirnerkrankungen, der Bestimmung der Ausdehnungsgrenzen etwaiger Neugebilde, ja selbst präduraler Hämatome, um deren totale sorgfältige Entfernung es sich handelt, nicht genug zu schätzen ist. Besitzt der Operateur keine Transmissionssäge, so pflegt er sich mit dem Meissel zu behelfen. Mit einem gewöhnlichen geraden Meissel operirend, bedarf man längerer Zeit, um den Knochenlappen mit einer Furche zu umgrenzen und einer solchen bedarf es zunächst, um sicher in die Tiefe vordringen zu können; schneller gelangt man zum Ziele, wenn man die Furche unter Keilexcision in Einem formt und gelingt dies leicht, wenn man statt des geraden eines doppelschneidigen, winkelig geformten Meissels sich bedient, der mit scharfer Spitze und gut schneidenden Winkelrändern versehen. Einen solchen Meissel stellt Fig. 106 dar. Bei der Handhabung muss man denselben schräge zur Knochenoberfläche halten, und kann bei einiger Uebung genau die Tiefe der gewünschten Furche bestimmen. Man entfernt damit einen aus corticalis und spongiosa bestehenden Knochenkeil und gewinnt eine seiner Grösse entsprechende glattrandige keilförmige Furche. Den Knochenrest durchtrennt man dann mit dem schmalen geraden Meissel, ganz analog dem Vorgehen bei Verwendung der circularen Transmissionssäge. Der Winkelmeissel ersetzt also diese. Die Befürchtung, beim Gebrauche des Meissels den Schädel zu sehr zu erschüttern und Verhämmerungserscheinungen von Seite des Gehirns zu erhalten, ist grundlos. Die Schläge des hölzernen Hammers treffen ja nicht senkrecht, sondern schief auf

Fig. 106.



den Schädel und wird auch der Hammer nicht mit Wucht gehandhabt; endlich treffen die Schläge nur winzige Schädelflächen und sind die Meisselschneiden scharf.

Müller hat folgende Modification des Verfahrens in Vorschlag gebracht: Man durchschneidet die Weichtheile bis auf das Periost in Form eines abgerundeten parallelseitigen Längslappens behufs Erhaltung einer breiten Basis. Sodann wird unter geringer Verziehung des Lappens das Periost in einer etwas schmäleren Figur durchtrennt und der Schädelknochen nicht in toto eingesägt, sondern nur die tabula externa und eine Partie diploë abgemacht und im Lappen mitgenommen, während der Rest der diploë plus tabula vitrea zurückbleibt, das Schädelinnere also nicht eröffnet wird. Man trachte wenn möglich die Knochenscheibe mit einem schmalen Laubsägeblatt abzutrennen; es gelingt dies, weil ja die Schädeloberfläche convex gestaltet ist. Das Abstemmen mit flachen Meisseln ist viel schwieriger und dabei bricht des öftesten der Knochenlappen in mehrere Stücke ein. Der Weichtheilcorticalislappen wird endlich an seiner Basis eingebrochen und umgeklappt. Nun erst muss der Schädel mittelst Meissel durch Entfernung des Restes von diploë und tabula vitrea eröffnet werden. Das weitere Verfahren ist dem *Wagner*'schen analog.

Die Vorzüge der *Wagner*'schen Methode vor der *Müller*'schen sind zu handgreiflich, um einer besonderen Erörterung zu bedürfen, hingegen wird das letztgenannte Verfahren dann in Anwendung gezogen, wenn es sich darum handelt, einen Schädeldefect auf **autoplastischem** Wege zu schliessen. Man benützt dann den *Müller*'schen Weichtheilcorticalislappen als Verschiebungslappen zur Transplantation auf den Schädeldefect. *König* hat diese Art und Weise Schädellücken knöchern zum Verschluss zu bringen zuerst ausgeführt und zwar so, dass er die Deckweichtheile des Schädeldefectes als zweiten Verschiebungslappen benützte, um die sonst nackt zurückbleibende Knochenwunde nach Verschiebung des *Müller*'schen Lappens in Einem zu decken. Freilich ist es dabei nothwendig, die Lappenbasis schmäler zu machen als *Müller* es angab, da nur ein schmaler Lappenstiel eine seitliche Verschiebung des Lappens gestattet. Diese als *König-Müller*'sche bekannte Operation findet häufige Anwendung nicht nur zur Deckung traumatischer Defecte, sondern auch nach der Abtragung von angeborenen oder nach Schädelfracturen erworbenen Meningocelen, wenn der Spaltendefect grössere Ausdehnung hat. *Eastman* deckt den Defect so, dass er neben demselben eine entsprechend grosse Knochenscheibe bis in die diploë mitsammt dem Periost herausmeisselt, sodann die Scheibe umdreht und so in den Defect einpflanzt, dass das Knochenstück mit der Periostseite auf die dura zu liegen kommt und die rauhe Knochenfläche nach aussen kehrt. Darüber Vereinigung der Weichtheile.

II.

Künstliche Eröffnung der Stirnhöhle. Diese Operation findet bei Flüssigkeitsansammlungen in der von der Nasenhöhle abgeschlossenen Stirnhöhle ihre Anzeige, also bei **Hydrops** und **Empyem**, weiters behufs

Entfernung dortselbst lagernder **Polypen** oder **Osteome.** Hat das Empyem schon durchgebrochen und besteht eine Fistel, dann handelt es sich wesentlich nur um eine Ausweitung der Fistelöffnung. Diesbehufs wird nach blutiger Erweiterung des Fistelganges in den Weichtheilen und entsprechender Abhebung der Beinhaut mittelst Meissel und Hammer so viel von der äusseren Knochenwand des sinus frontalis abgetragen, als eben nothwendig ist, um den freien Eiterabfluss und eine sonstige locale Medication zu ermöglichen. Besteht kein Fistelgang, so wird folgendermassen verfahren: Man trennt die Weichtheile: Haut, orbicularis, frontalis, corrugator und Periost in Form eines dreieckigen Lappens mit äusserer oberer Basis, durch zwei rechtwinkelig sich kreuzende Schnitte; einem senkrechten, der auswärts vom angulus supraorbitalis superior beginnt, um die arteria frontalis zu schonen, und einem horizontalen, der oberhalb der Augenbraue entlang dem margo supraorbitalis bis zum foramen supraorbitale läuft. Die Ebene des foramen darf nicht mit dem Messer überschritten werden, da nervus und arteria supraorbitalis unversehrt zu bleiben haben. Dieser Lappen, inclusive Beinhaut, wird umstülpt und dadurch die Aussenwand des sinus blossgelegt. Die Abtragung der äusseren Sinuswand geschieht am besten mit dem Meissel, oder mittelst einer kleinen Krone. Sollte explorando vorgegangen werden, so würde sich ein feiner Drillbohrer empfehlen. Ist die Knochenwand in Folge der erlittenen Ausdehnung stark verdünnt, so kann die Ausschneidung selbst mit einem starken Resectionsmesser begonnen und mit der Knochenschere vollendet werden. Wenn die Operation wegen Empyem ausgeführt wurde, so ist zum späteren Verschlusse der Operationswunde eine Wiederherstellung der normalen Communication zwischen sinus frontalis und cavum nasi unentbehrlich. Oftmals ist der Verschluss nur temporär durch Schwellung der Schleimhaut oder einen mechanischen Klappenverschluss bedingt, der mit der Eiterentleerung aufhört; wäre indes der Verschluss stabil, durch dauernde Verlegung des ostium bedingt, so müsste ein neuer Verbindungsgang künstlich geschaffen werden. *Wells* empfiehlt hiefür einen starken Troisquart von dem vorderen inneren Theile des sinus aus durch das Siebbeinlabyrinth in den bezüglichen Nasengang zu stossen und in den Stichcanal ein metallenes Drainrohr einzuziehen, mit einem Faden versehen, welcher zum Nasenloche herausgeleitet wird und dazu dient, seinerzeit, wenn eine Verwachsung des neugeschaffenen Ganges nicht mehr zu befürchten ist, das nun unnöthig gewordenen Drain zu entfernen.

Wenn die gesetzte Sinuswunde sich trotzdem nicht durch Granulationsbildung verschliessen wollte und eine Dauerfistel zurückbliebe, so müsste eine plastische Verschliessung vorgenommen werden, wofür periosthaltige Verschiebungslappen sich empfehlen, da hierbei, nach *v. Langenbeck*, selbst die Wiederbildung einer neuen lamina externa möglich sein soll.

Zur Vermeidung der entstellenden eingezogenen Narben, welche nach Abtragung der äusseren Wand der Stirnhöhle resultiren, ist wiederholt die **osteoplastische Eröffnung** mit Erfolg ausgeführt worden. Man präparirt zu diesem Zwecke einen schmalbasigen Hautknochenlappen entsprechend der Vorderwand der Höhle, klappt ihn deckel-

artig auf, räumt die Höhle mit dem scharfen Löffel aus, restituirt die Communicationsöffnung der Stirn- mit der Nasenhöhle, drainirt dieselbe, reponirt dann den Hautknochendeckel und suturirt.

III.

Perforation des Warzenfortsatzes. Eiterungen im Innenraume des processus mastoideus nach Otitis media machen die rasche Eröffnung desselben zur Pflicht, denn abgesehen von den allgemeinen, den Gesammtorganismus in Mitleidenschaft ziehenden septischen Folgeerkrankungen, kann durch Uebergreifen der Entzündung auf die Meningen, Durchbruch des Eiters in den sinus petrosus, Gehirnabscess directe Lebensgefahr bedingt werden; auf den spontanen Durchbruch des Knochenabscesses nach aussen darf nie gerechnet werden, und dies umsoweniger, als die Corticalistextur des Warzenfortsatzes in ihrer Consistenz oftmals einer Eburneation gleichkommt; auch trifft es nicht immer zu, dass der Abscess an der Aussenfläche des Fortsatzes aufbricht; manchmal erfolgt der Durchbruch an der Innenfläche und dann kommt es zu jenen so unangenehmen Eitersenkungen zwischen den tiefen Nackenmuskeln, welche *Bezold* beschrieb. Auch **Cholesteatome** indiciren nicht selten die Eröffnung des Warzenfortsatzes. Die künstliche Eröffnung des processus mastoideus ist keine gar so leichte Aufgabe, denn die Operation wird durch die gefährliche Nachbarschaft des sinus und der dura mater wesentlich erschwert. Um beiden, sowie auch dem canalis nervi facialis aus dem Wege zu bleiben, wird so vorgegangen, dass man den Hautschnitt etwa 1 Centimeter hinter dem Ansatze der Ohrmuschel parallel zu dieser führt und gleich das Periost mitdurchtrennt. Mit Hilfe eines Elevatoriums wird hierauf durch Abhebung der Beinhaut der Knochen entblösst. Bei dünner corticalis und mit starkem Messer kann diese in Einem mitdurchtrennt werden, so dass sich der Eiter sofort entleert. Leider ist dies selten der Fall und muss in der Regel der Knochen angebohrt oder die Höhle mit dem Meissel eröffnet werden. Als zweckdienlichste Wahlstelle bezeichnet *Mitzkouner* das flache Grübchen, welches oberhalb der Apophysenbasis und unterhalb der linea temporalis sich vorfindet, weil man dort eindringend am sichersten den sinus transversus meidet, wogegen *Ricard* am vorderen unteren Quadranten des Knochens eindringen und stets nur mit dem Meissel und Hammer operiren will, umsomehr, als ja in der vorderen Hälfte des Knochens der grösste Theil der Warzenzellen liegt. Die Richtung, in welcher Perforativtrepan oder Meissel arbeiten, soll genau mit dem knöchernen Gehörgange parallel laufen, ja letzterem eher zugekehrt als von ihm abgewendet sein; auch die Höhe, in der man eingeht, entspreche dem meatus externus. Die Tiefe, in welche man eindringt, soll 10 bis 12 Millimeter betragen und 16 Millimeter auf keinen Fall übersteigen. Ein tieferes Eindringen hätte die Gefahr im Gefolge, die halbzirkelförmigen Canäle und den *Fallopia*'schen Gang zu eröffnen. Bei richtiger Diagnose stösst man wohl schon viel früher auf den Eiterherd. Der Eröffnungslücke gibt man am zweckmässigsten die Keilform mit äusserer Basis, damit die Secrete bequem ausfliessen, man etwaige Sequester entfernen, die Höhle evidiren könne und das

Einlegen eines Drainstückchens besser gelinge. Eine etwa nothwendige Erweiterung der tieferen Schichten des Bohrcanales darf nur auf Kosten jener Wand erfolgen, welche dem äusseren Gehörgange angrenzt, und die am besten ganz abgemacht wird. Dass bei schon bestehender Fistel diese beim Ausstemmen zu berücksichtigen sei, ist klar; immerhin muss auch dabei die Erweiterung nur auf Kosten der vorderen Wand erfolgen. Complicationen mit Eitersenkungen zwischen der tiefen Nackenmuskulatur erfordern tiefe ausgiebige Spaltungen. Venöse Blutungen aus dem eröffneten processus mastoideus, sei es aus dem verletzten sinus oder aus diploëtischen Knochenvenen, erfordern eine Dauertamponade mit Jodoformgaze. Bei eiteriger Phlebitis des sinus, welche sichere Pyämie zur Folge hat, eröffnet man direct den sinus, welcher meistens thrombosirt ist und räumt die jauchigen Coagula aus mit nachfolgender Jodoformgazetamponade. Vorher jedoch möge man nach *Zaufal* die Vena jugularis communis am Halse blosslegen und unterbinden. Prädurale Eiterungen erfordern oftmals ein Abtragen des tegmen timpani, Abscesse im Gehirne, partielles Abtragen der Schläfebeinschuppe behufs Erreichung des Schläfelappens als häufigster Stätte des Eierherdes. Der sinus liegt Mitte zwischen der Basis des Warzenfortsatzes und dem kammartig schräge nach hinten emporsteigenden Ende der linea temporalis.

B. Operationen am Oberkiefer.

I.

Künstliche Eröffnung der Highmorshöhle. Dieser Eingriff wird sowohl bei ausgedehnter, als auch bei nicht ausgedehnter Oberkieferhöhle ausgeführt. Eröffnungsbedürftig und nicht, oder doch nur ausnahmsweise ausgedehnt ist die Höhle beim **Empyem**, einer Folge von Zahncaries, von eingedrungenen Fremdkörpern oder von Necrosen. Die Eröffnung der Höhle wird, falls mit der Extraction des cariösen Zahnes nicht schon die Entleerung des angesammelten Eiters erfolgt, entweder vom **alveolus** aus, in der **fossa canina** oder von der **Nasenhöhle** aus vorgenommen. Sind cariöse Zähne oder Zahnwurzeln vorhanden, so ist es am zweckmässigsten, diese zunächst zu entfernen und sodann mit einem Knochenbohrer durch den leergemachten alveolus einzudringen. Wenn die Wahl freisteht, so wählt man jenen des zweiten Backenzahnes, weil dieser gewissermassen dem tiefsten Punkte der unregelmässigen Höhle entspricht. Als nächster Vorzugsplatz gilt der alveolus des ersten Mahlzahnes, als letzter in der Reihe jener des ersten Backenzahnes. Die Eröffnung der Highmorshöhle von einer Zahnlücke aus hat den Vortheil der tieferen Localität und des leichteren Secretabflusses, ferner jenen der grösseren Einfachheit und der Leichtigkeit der Drainage, namentlich der Befestigung des Hohlrohres an die Nachbarzähne. Sind die Zähne gesund, so kann man die Perforation in der fossa canina vornehmen, unterhalb der Umschlagstelle der Wangenschleimhaut, zwischen dieser und den Zahnwurzelenden, also am höchsten Punkte der oberen Backentasche. *Mikulicz* will vom unteren Nasengange aus, in der Höhe der unteren Muschel, die innere

Wand der Oberkieferhöhle perforiren und dadurch eine weite, dauernde Communication dieser mit der Nasenhöhle herstellen. Zur Durchstossung der dünnen Knochenwand dient ein eigenes gebogenes, mit Hemmungsmarke versehenes, stiletartiges Instrument, welches man durch den unteren Nasengang um die Muschel herumführen, hierauf mit der Spitze nach aussen kehren, die dünne Knochenwand durchstossen und endlich noch möglichst viel von der Wand abschneiden soll, um eine längliche, 5 bis 10 Millimeter breite und gegen 20 Millimeter lange Oeffnung zu setzen. Diese Art Perforation der Highmorshöhle soll nur bei abnormer Enge des Nasenganges oder starker Verdickung der unteren Nasenmuschel unmöglich, sonst leicht ausführbar sein. Ausweitungen der Highmorshöhle durch Verdrängung, respective Ausbuchtung ihrer Wandungen kommen bei Neubildungen vor, welche von der Schleimhaut der Kieferhöhle ihren Ausgang nehmen, so bei cystös degenerirenden Schleimpolypen, welche den sogenannten Hydrops antri constituiren, oder Sarcomen und Carcinomen. seltener wohl bei Enostosen und Enchondromen. Die Ausweitung der Sinuswandungen erfolgt zumeist nach aussen zu, weil die Aussenwand auch die dünnste ist, aber auch die untere oder Gaumenwand kann gegen die Mundhöhle vorgetrieben werden, ebenso wie, wenn auch seltener, die obere oder Orbitalwand gegen die Augenhöhle hin, unter den Erscheinungen des Exophthalmus. Die allmälig verdrängten Wandungen werden gradatim dünner, so dass bei der Palpation ein Pergamentknistern fühlbar wird; endlich substituiren bösartige Neugebilde die Wand auch vollends. Bei Hydrops antri nimmt man die Eröffnung meistens in der fossa canina vor, obwohl bei kranken Zähnen oder bestehenden Zahnlücken jene durch die Alveolen nicht ausgeschlossen ist. Nach Entleerung der Flüssigkeit geht die Rückbildung der Knochen zur Norm erfahrungsgemäss rasch vor sich. Nimmt man die Eröffnung von der fossa canina aus vor, so ist der technische Vorgang nicht schwer. Man stülpt die Oberlippe nach aussen um, und schneidet mit einem stärkeren Scalpelle die vorgebauchte Wand direct ein. Wäre die Knochenwand nicht genug verdünnt, um dem Messer nachzugeben, so kann mit Meissel und Beisszange vorgegangen werden. Ist ein Neugebilde aus dem sinus maxillaris zu entfernen, so muss hierzu die vordere Sinuswand in genügendem Umfange abgetragen, eventuell auch die Wange und die Oberlippe in senkrechter Richtung durchtrennt werden, um Platz zu schaffen. Wurde wegen Hydrops oder Empyem perforirt, so legt man in die Bohröffnung ein Rohr ein, damit sie offen bleibe. Hierzu empfehlen sich kurze Metallrohre, welche mit einem Ende an eine dünne entsprechend gefensterte Metallplatte festgelöthet sind. Diese Platten verhindern sowohl das Hineinrutschen des Rohres in das cavum, als auch das Herausfallen aus diesem, da sie durch das Anliegen der Wange in situ festgehalten werden. Alveolarrohre befestigt man an die Nachbarzähne, sie müssen eine Verschlussvorrichtung tragen, um während des Essens das Eindringen von Speisebrei zu verhüten. Hartnäckige Empyeme, welche durch Ausspritzungen nicht heilen wollen, erfordern die Abtragung der ganzen vorderen Sinuswand behufs Auskratzung, eventuell Ablösung der erkrankten Schleimhaut. Die weit geöffnete Höhle wird dann mit Jodoformgaze zuerst

fest tamponirt zur Stillung der Blutung, dann im weiteren Verlaufe locker bis zur gänzlichen Sistirung der Eiterung. Dann ist eine Prothese nothwendig behufs Abschliessung der Knochenhöhle.

II.

Resectionen am Oberkiefer können einen doppelten Zweck verfolgen: handelt es sich um eine definitive, bleibende Entfernung eines Oberkiefers oder eines Theiles desselben, so kann auch der Ausdruck **Exstirpation** gebraucht werden; soll ein gesunder Kiefer nur temporär aus seiner Lage gebracht werden, um Platz zu schaffen für anderweitige operative Eingriffe, namentlich Entfernung retromaxillarer Tumoren, so wählt man die Bezeichnung **osteoplastische Resection.**

a) Die **Oberkieferexstirpation** wird entweder bei **Necrosen** vorgenommen oder wegen **Neubildungen,** welche im Kieferknochen selbst ihre Stätte haben. Man spricht von **totaler** Exstirpation, wenn der gesammte, zum Oberkiefergerüste gehörige Knochen entfernt wird; von **partieller,** wenn nur ein Theil davon abzutragen ist. Zumeist werden diese Begriffe nur für Operationen an einer Kieferhälfte verwendet, da die Nothwendigkeit, sie auf beide Hälften ausdehnen zu müssen, zum Glücke recht selten vorkommt. Wir wollen zunächst als Typus die totale Exstirpation eines Oberkiefers beschreiben. Die Operation ist eine blutreiche und schmerzvolle; blutreich, weil viele Zweige aus dem Stamme der maxillaris interna zur Durchtrennung gelangen und die Localität eine präventive Anämisirung nicht zulässt; schmerzvoll, weil der zweite Ast des trigeminus im Kiefergerüste seinen Verlauf nimmt. Es frägt sich demnach, ob die Anwendung einer tiefen Narcose zulässig sei. Die Gefahr während der Narcose beruht in der Möglichkeit des Einfliessens von Blut in die Luftwege; die Narcose ist also nur unter der Voraussetzung gestattet, dass das Eindringen von Blut in die Luftwege sicher verhindert wird. Dieses Postulat kann auf zweifache Art erreicht werden: einmal durch das Operiren am hängenden Kopfe nach *Rose* und ferner durch die im nächsten Abschnitte zu besprechende Tamponade der trachea, beziehungsweise durch Verlegung des aditus ad laryngem vom Schlunde aus nach früher ausgeführter Tracheotomie. Da jedoch die Eröffnung der Luftwege am Halse keinesfalls zu den ganz unbedeutenden Eingriffen zählt, so ist die Verlegung der Luftwege nicht eine von allen Chirurgen angenommene Methode, bei Kieferexstirpationen die tiefe Narcose zu ermöglichen. Die Operation am hängenden Kopfe hat wieder den Nachtheil, den Blutverlust insofern zu erhöhen, als eine venöse Hyperämie die nothwendige Folge der tiefen Kopflage ist. Die vermehrte venöse Blutung erschwert aber auch den Eingriff und zwingt den Operateur zur Hast. Man pflegt daher meistens den Kranken nur insolange narcotisirt zu lassen, als die Gefahr des Bluteintrittes in die Luftwege noch nicht besteht, d. h. insolange nicht intrabuccal operirt wird. Die Durchschneidung der Weichtheile des Gesichtes, die Abtrennung des Kiefers vom Jochbeine und die Trennung des processus nasalis sind Eingriffe, welche, bei sitzender Lage und etwas vorgebeugtem Kopfe vorgenommen, die besagte Gefahr nicht involviren; die Durch-

schneidung des Gaumens und die Ablösung des Kiefers vom Keilbeinflügel sind aber rasch abgethan und können auch vorgenommen werden, wenn der Kranke aus der tiefen Narcose wieder heraus ist. Besonders ängstliche Chirurgen können auch während der erstgedachten Trennungen durch eine zeitliche Tamponade der betreffenden Choane sich noch sicherer stellen vor einem etwaigen Eindringen des Blutes in den Schlund. Ist das Neugebilde im Kiefer besonders blutreich, so kann die Präventivligatur der carotis externa angezeigt sein; nimmt es auch die seitliche Rachenwand ein, kann sogar die Ligatur der carotis communis nothwendig werden, oder es kann um die genannten Gefässe der Unterbindungsfaden nur eingelegt werden, um erst bei wirklicher Nothwendigkeit durch rasches Knoten den Gefässabschluss zu bewerkstelligen. Geht die Operation anstandslos ab, so entfernt man den Faden, ohne sich seiner bedient zu haben. Die operative **Technik** einer **totalen Oberkieferexstirpation** zerfällt in zwei Theile: zunächst handelt es sich darum, durch Trennung der Deckweichtheile den Knochen blosszulegen, dann folgt die Resection des Kiefers.

α) **Trennung der Weichtheile des Gesichtes.** Jene Regeln, welche im allgemeinen Theile als wichtig für alle Resectionen aufgestellt wurden, gelten auch für die Oberkieferexstirpation: alles Wichtige ist nach Möglichkeit zu schonen. Zu den wichtigen Organen in den Weichtheilen des Gesichtes zählen: 1. Die **Nerven**, und zwar die Ausbreitungen des facialis und der nervus infraorbitalis. Der pes anserinus major verästelt sich in büschelförmiger Ausstrahlung vom Ohrläppchen zur Mittellinie; der Stamm des infraorbitalis tritt mit der gleichnamigen Arterie am foramen supramaxillare zur Antlitzfläche und schickt sein Geflecht (pes anserinus minor) zur Wange. Durchschneidung vieler Facialisäste hat Motilitätsparese der betreffenden Gesichtshälfte, Trennung des infraorbitalis, Gefühlsparese zur Folge. 2. Der **ductus Stenonianus** verläuft parallel mit dem Jochbogen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centimeter unter ihm an der Aussenfläche des masseter, senkt sich an dessen vorderem Rande in die Tiefe und mündet an der Innenfläche der Backe in die Mundhöhle, gegenüber dem ersten oder zweiten oberen Mahlzahne. Verletzung des Ausführungsganges der Ohrspeicheldrüse hätte die Bildung einer Speichelfistel zur Folge. 3. **Arterien.** Die maxillaris externa krümmt sich in starken Schlangenwindungen vom vorderen Insertionsrande des masseter am Unterkiefer zum Antlitze hinauf, nach aussen vom Mundwinkel zum Seitenrande der Nase, geht dicht hinter dem Nasenflügel nach aufwärts bis zum inneren Augenwinkel und anastomosirt hier mit der ophthalmica. Die arteria infraorbitalis liegt neben dem gleichnamigen Nerven; die transversa faciei endlich hält die Richtung des Stenonischen Ganges ein. Diese topographischen Daten sind zur Beurtheilung der Schnittmethoden wichtig; weniger Bedeutung kommt den Gefässen zu, deren Blutung ja durch sofortige Ligatur gestillt werden kann, deren Durchschneidung sonach keine Dauerfolgen hat; sehr wichtig hingegen ist die Schonung der Nerven und jene des Ohrspeichelganges.

Nachdem die älteste Methode, der H-Schnitt nach *Gensoul*, nicht mehr üblich ist, kennt man nachfolgende Hauptmethoden der Schnittführung: 1. Der **Bogenschnitt** nach *Velpeau* geht mit vorderer Concavität vom Jochbogen zum Mundwinkel; er durchtrennt zahlreiche

Fasern des Antlitznervengeflechtes und kann den Speichelgang verletzen. 2. Der **innere Winkelschnitt** nach *Dieffenbach*. Der senkrechte Schnitt lauft vom inneren Winkel der orbita bis gegen den Mundwinkel, trennt aber diesen nicht; der horizontale geht unter einem rechten Winkel vom senkrechten Schnitt ab, und wird längs dem margo infraorbitalis bis zum Jochbeine geführt. Man erhält dadurch einen rechtwinkeligen Lappen, der nach aussen unten umgeklappt werden kann. 3. Der **mediane Winkelschnitt** nach *Dieffenbach* spaltet die Weichtheile von der glabella bis zur Mitte der Oberlippe und erhält einen kurzen queren Erweiterungsschnitt, der vom oberen Ende des senkrechten Schnittes zum inneren Augenwinkel führt, eventuell zu beiden, wenn eine bilaterale Kieferexstirpation in Absicht wäre. 4. Der **Lateralschnitt** nach *Weber* beginnt am inneren Orbitalwinkel, geht senkrecht entlang der Nasenwangengrenze bis zum Nasenflügel, umkreist diesen bis zur Mitte des Nasenloches und spaltet endlich von hier aus senkrecht nach abwärts die Oberlippe. 5. Der **Lateralschnitt** nach *Nélaton* ist in der unteren Abtheilung dem *Weber*'schen gleich, die obere hingegen läuft etwas schräge vom inneren Dritttheile des margo infraorbitalis zum Nasenflügel und nimmt als Beigabe einen kleinen horizontalen Schnitt auf, der entlang dem margo nach aussen zugefügt wird. Alle die genannten Schnittmethoden, welche die Weichtheile entlang dem margo infraorbitalis durchtrennen, haben einen doppelten Uebelstand: einestheils opfern sie den nervus infraorbitalis, anderentheils können sie zu späterem Ectropium des unteren Augenlides Veranlassung geben. 6. Der **Lappenschnitt** nach *v. Langenbeck* umgrenzt einen halbrunden Lappen mit oberer Basis. Der Halbzirkelschnitt beginnt an der Grenze zwischen knöcherner und knorpeliger Nase und endet am Jochbeine, während der convexe Theil des Bogens die Wange in der Höhe einer Linie trifft, welche vom Nasenloche zum Ohrläppchen gezogen gedacht wird. Der Speichelgang ist bei dieser Höhe des Schnittes sichergestellt und nur wenige Aeste des plexus facialis gelangen unter das Messer. Die *v. Langenbeck*'sche Schnittmethode ist daher weitaus den übrigen vorzuziehen, weil sie den oben aufgestellten Postulaten am meisten Rechnung trägt und genügende Zugänglichkeit schafft. Wir wollen sie auch bei der folgenden Schilderung des operativen Eingriffes als Paradigma wählen.

Der Kranke nimmt auf dem Operationstische eine mehr sitzende Stellung ein. Sollte im Verlaufe der Operation eine Nachhilfe der Narcose nothwendig werden und zulässig sein, so kann, um das Anlegen des Korbes an die blutige Antlitzfläche zu vermeiden, bei stets vorgeneigt gehaltenem Kopfe ein Rohr in den Nasenraum der gesunden Seite eingeführt und durch dieses Chloroformdämpfe mittelst eines *Junker*'schen Apparates eingetrieben werden. Der Weichtheilschnitt wird mit fester Hand geführt senkrecht zur Hautfläche, womöglich bis zum Knochen, falls dieser noch erhalten ist. Wenn das Neugebilde schon die vordere Kieferwand usurirt hat, muss langsamer vorgegangen werden, um nicht das Neugebilde einzuschneiden und möglicherweise von ihm etwas im Lappen zurückzubelassen. Nunmehr wird der vollends umschnittene Lappen von der Unterlage lospräparirt; eine Schonung und Erhaltung der Beinhaut ist bei Neugebilden in den seltensten Fällen möglich. Alle Blutung wird sofort gestillt, und

zwar durch Anlegen von Sperrpincetten an die blutenden Lumina und festes Andrücken strammgekrüllter Gazetupfer. Der mehr und mehr von der Unterlage abgetrennte Lappen wird vom Assistenten nach oben zu umgestülpt, endlich erreicht man das foramen infraorbitale. Wie man sich nun gegenüber dem Nerven und der Arterie zu verhalten habe, variirt je nach Befund. Bei intactem margo empfiehlt es sich, beide zu schonen, denn man verhütet die Blutung aus dem Stamme der Arterie, und der Nerv hat eine wesentliche Wichtigkeit zur Erhaltung der Sensibilität und zum Theile auch der Motilität *(Létiérant)*. Zum Zwecke der Erhaltung beider muss der Knochencanal mit einem schmalen Meissel aufgestemmt werden, und da dessen obere Wand innerhalb der orbita gelegen ist, so muss zunächst Zugänglichkeit zu dieser geschaffen werden, durch Trennung der fascia tarso-orbitalis. Man sticht zu diesem Zwecke ein spitzes Bistouri bei flachgehaltener Klinge knapp am margo ein und schneidet aus freier Hand oder auf der Hohlsonde die Fascie beiderseits quer durch. Es präsentirt sich das orbitale Fett, welches mitsammt dem Augapfel mittelst einer Spatel sanft in die Höhe gehoben wird. Man überblickt nunmehr den vorderen Abschnitt der unteren Orbitalwand, kann von der Seite die Decke des canalis infraorbitalis bis zu seinem Uebergange in die Hohlrinne ausstemmen und den frei gewordenen Nerven sammt der Arterie mit einem kleinen stumpfen Schielhäkchen herausheben. Wäre der Augenhöhlenrand nicht frei, sondern vom Neugebilde überwuchert, so müsste auf die Erhaltung des Nerven und der Arterie verzichtet werden. In solchem Falle trennt man die fascia tarso-orbitalis der ganzen Quere nach, hebt den von Fett umhüllten bulbus empor und dringt mit einem Tenotome in die orbita ein, bis zum Rande der fissura orbitalis inferior; hier angelangt stellt man das Messerchen senkrecht auf und durchschneidet, sich am vorderen Rande der fissura haltend, beide durch. Die Blutung aus der Arterie stillt man durch Einschieben eines bereitgehaltenen kleinen Tampons aus Jodoformgaze. Der Operateur löst nun die Verbindungen der knorpeligen Nase vom Seitenrande der apertura pyriformis und schreitet sofort zur Abtrennung der knöchernen Verbindungen des Oberkieferbeines mit dem Nachbarskelette.

β) **Trennung des Oberkiefers.** Die hierbei in Betracht kommenden Verbindungen sind: 1. **Innen**, die Verbindung des Oberkiefers mit dem Stirnbeine; 2. **aussen**, jene mit dem Jochbeine; 3. **innerhalb der orbita**, deren unteren Wand; 4. **unten**, der harte Gaumen; 5. **hinten**, die Verbindung des Oberkiefers mit dem processus pterygoideus des Keilbeines. In der angegebenen Ordnung wird die Trennung vorgenommen. Die Verbindungen 1, 2, 3 können, wie erwähnt, auch während der Narcose, 4 und 5 erst nach dem Erwachen durchtrennt werden. Trennung 1 führt man mit einer Knochenschere aus, deren eine Branche vom Rande der apertura pyriformis bis zum os lacrymale vorgeschoben wird, oder man durchsticht letzteren mit einer gekrümmten starken, vorne wohl verjüngten, aber abgerundeten und nicht spitzen Nadel (Resectionsnadel), leitet diese längs der Innenwand des processus frontalis zur apertura pyriformis, zieht sie hierselbst aus und führt ihr nach eine *Gigli*'sche Säge ein. Zur Lösung vom Jochbeine wird diese ebenfalls benöthigt, welche man mit Hilfe der

eben gedachten Resectionsnadel oder eine Oehrsonde, die man entsprechend krümmt, von der apertura orbitalis inferior um den Jochbeinfortsatz des Oberkiefers, oder nach Bedarf mehr nach aussen schräge um das Jochbein selbst herumführt. Dass die betreffenden Knochenränder früher von den Weichtheilen befreit werden müssen, ist klar. Wäre der Körper des Jochbeines selbst vom Neugebilde eingenommen und müsste es demzufolge abgetragen werden, so soll die von der orbita aus in die fissura inferior eingeschobene Nadel nicht durch die fossa maxillaris, sondern am Rande der fossa temporalis herausgezogen und nach horizontaler Durchsägung des Stirnfortsatzes noch der Uebergang in den Jochbogen umgangen und durchtrennt werden. Das Herumführen der Nadel um die verschiedenen Jochbeinfortsätze ist nicht immer so leicht, als es bei Betrachtung eines Schädels a priori scheinen würde. Die Durchschneidung der unteren Orbitalwand wird mit dem Meissel vorgenommen, jene des harten Gaumens zumeist mit einer Stichsäge. Ist der Zahn, welcher der Trennungsebene entspricht, noch erhalten, so muss er selbstverständlich vorerst ausgezogen werden. Wenn der mucös-periostale Ueberzug des harten Gaumens noch erhaltbar ist, so wird nach *v. Langenbeck* folgendermassen vorgegangen: Man öffnet dem Kranken weit den Mund, umschneidet entsprechend dem Alveolarfortsatze entlang der Zahnreihe den mucös-periostalen Ueberzug, von den Schneidezähnen beginnend bis zum tuberculum maxillare hinter dem letzten Mahlzahne, hebelt mittelst Elevatorium den Gaumenüberzug ab und trennt mit einem zur Fläche winkelig gekrümmten Messer die Anheftungen des Gaumensegels von dem Gaumenbeine ab, jedoch so, dass der Uebergang des Gaumenüberzuges in das velum palati erhalten bleibt. Hierauf schneidet man, entsprechend der Trennungsebene, das Zahnfleisch an der Vorderfläche des Alveolarfortsatzes lothrecht durch und dringt gleich von unten her in die apertura pyriformis nasi ein, worauf die Stichsäge längs der unteren Nasenwand eingeschoben und die Trennung von oben nach abwärts vorgenommen wird.

Während des Sägens muss von der Mundhöhle aus der gebogene Zeigefinger um das velum in den Rachen eingeführt werden, mit der Richtung gegen die basis cranii, um die Stösse der Stichsäge aufzufangen und die hintere Rachenwand davor zu schützen. Zwischen dem abgelösten Gaumenüberzuge und dem Knochen wird zum Schutze des ersteren ein kurzes schmales Holzplättchen eingelegt.

Bei nicht erhaltbarem Gaumenüberzuge trennt man diesen entsprechend der Sägeebene durch und löst das velum palati knapp am Rande des Gaumenbeines ab. Betheiligt sich der weiche Gaumen auch an dem Neugebilde, so spaltet man ihn der Länge nach durch und exstirpirt die erkrankte Partie, ein operativer Eingriff, welcher wegen der Nähe der Gefässe stets mit grösster Vorsicht auszuführen ist. Derlei Fälle sind es, welche das Einlegen eines Ligaturfadens um die carotis externa sehr wünschenswerth machen, um die etwa nothwendige Blutstillung augenblicklich ins Werk setzen zu können. Die Durchsägung des harten Gaumens kann auch mittelst Kettensäge vollzogen werden. Zur Einführung dieser benützt man eine *Bellocq*'sche Röhre; sie wird entlang dem Boden der Nasenhöhle bis in den Rachen

vorgeschoben, hierauf die Feder entwickelt, an deren knopfförmigem Ende die Kettensäge befestigt und diese durch Herausziehen der Röhre, via oris um den Choanenrand längs des Nasenbodens bei der blossgelegten apertura pyriformis als Schlinge herausgezogen. Auch mit einem breiten Meissel kann die Tennung des harten Gaumens von vorne nach hinten vollzogen werden. Die Erhaltung des mucös-periostalen Ueberzuges ist von grosser Wichtigkeit, weil dadurch der Abschluss der Mundhöhle von der Wundcavität erhalten bleibt: man muss sie also immer anstreben, wenn sie möglich ist. Ist alles soweit getrennt, so wird ein Knochenhebel in die Sägefurche des Jochbeines eingesetzt und versucht, den Oberkiefer aus seiner letzten Verbindung mit dem processus pterygoideus herauszubrechen. Gelingt dies, so macht die gänzliche Entfernung des Kiefers keine Schwierigkeiten mehr; man fasst ihn mit einer Resectionszange am Alveolarfortsatze und zieht ihn heraus; gelingt das Aushebeln nicht, so wird ein breiter Meissel hinter der tuberositas maxillae in die Verbindungsfurche zwischen Kiefer und Keilbeinfortsatz eingeschoben und damit die Ablösung vermittelt.

Die Stillung der oft profusen Blutung ist erst nach Entfernung der resecirten Kieferhälfte möglich, daher es geboten erscheint, mit diesem Schlussacte der eigentlichen Operation nicht allzuviel Zeit zu verlieren.

Ligaturen der blutenden Arterien sind an den knöchernen Wandungen der grossen Wundhöhle nicht ausführbar; man behilft sich durch Localdruck mittelst gestielter oder auf Kornzangen gehaltener Bäuschchen aus festgekrüllter Gaze; eventuell kann auch das Glüheisen nothwendig werden, oder Eisenchlorid, weshalb diese Blutstillungsmittel stets in Bereitschaft zu halten sind.

Wenn der operative Act ganz beendet ist: alle Blutung gestillt, etwaige zurückbelassene Krankheitsreste nachträglich abgetragen, vorstehende Knochenzacken abgezwickt, scharfe Ränder geglättet wurden, dann schreitet man nach tamponirter Wundhöhle zur Wiedervereinigung der Weichtheile in der Antlitzfläche durch die Naht. Wäre der Gaumenüberzug erhalten worden, der dann die Mundhöhle von der Höhlenwunde abschliesst und später das selbstthätige Essen und Trinken leichter ausführbar macht, so müsste der Vorderrand der mucös-periostalen Decke an das etwa erhaltene Zahnfleisch oder bei Ermangelung dessen, an die Schleimhaut der Oberlippe mit einigen Stütznähten gesichert werden. Das übelste Ereigniss während einer totalen Kieferexstirpation ist das Eindringen von Blut in die Luftwege. Nur eine rasch vorgenommene Tracheotomie, beziehungsweise die Entfernung der etwa defect gewordenen Tamponcanüle, gefolgt von einer Aspiration des eingedrungenen Blutes, durch den Mund des Operateurs oder eines Assistenten, direct oder mittelst eines in die trachea eingeführten elastischen Catheters, kann den Kranken dem drohenden Erstickungstode entreissen. Instrumente zur Tracheotomie und Catheter dürfen also beim Instrumentarium nie fehlen. Ein Ersatz für den fehlenden Gaumen kann entweder später durch eine geeignete Prothese erfolgen oder aber auf plastischem Wege sogleich durchgeführt werden. *Bardenheuer* entnimmt hiefür der Stirne einen Knochenweichtheillappen, den er nach unten innen in die Mundhöhle schlägt, an

den Rand der erhaltenen Gaumenhälfte annäht, mit der Hautfläche nach innen oben, und sodann mit einem der Wange entnommenen Schleimhautmuskellappen deckt, so dass nach der Heilung ein knöcherner, schleimhautbekleideter Ersatz resultirt. Ein zweites Verfahren besteht in einer Deckung des Gaumendefectes durch die Nasenscheidenwand, welche zu dem Zwecke vorne und oben durchtrennt und sodann um ihren Ansatz am harten Gaumen wie um ein Charnier so herumgeklappt wird, dass sie horizontal zu liegen kommt, den Defect ausfüllt und durch Nähte in ihrer neuen Stellung befestigt wird.

Viel einfacher gestaltet sich die Operation, wenn ein necrotischer Kiefer zu exstirpiren ist. Totale Kiefernecrosen kommen wohl nur durch Phosphorwirkung zu Stande, bei Arbeitern in Zündholzfabriken, wo nicht amorpher Phosphor zur Verarbeitung gelangt. Man findet bei **Phosphornecrosen** den Knochen vollends entblösst, oftmals von einer neugebildeten Knochenlade locker umschlossen, da, wie *Wegner* gezeigt hat, der Phosphor eine eigenthümliche, die Knochenbildung anregende Einwirkung auf die Beinhaut hat. Solche Patienten sind zumeist zahnlos und der nackte Alveolarfortsatz ragt schwarz verfärbt in die Mundhöhle. Die Entfernung des Kiefersequesters erfolgt am besten so, dass man zunächst mittelst Meissel einen Keil aus der Mitte des necrotischen Kiefers herausstemmt, um die Kieferreste beweglich zu machen und sie mit Hilfe von Resectionszangen einfach extrahiren zu können. Beinhaut und neoproducirte osteoide Lagen bleiben in toto erhalten, so dass die Operation bei einiger Vorsicht ganz ohne Blutverlust ausgeführt werden kann, da es sich vorzugsweise nur darum handelt, den abgestorbenen, losgetrennten, in seinen Höhlungen eine furchtbar stinkende käsige Masse bergenden Oberkiefer zu extrahiren. Noch sesshafte necrotische Reste können in der Wunde zurückgelassen werden; sie stossen sich später spontan ab.

So leicht und spielend sich auch die Operation der Phosphornecrose am Oberkiefer gestaltet, so sehr sei man vorsichtig in der Prognose, da das Leiden oft die Knochen der Schädelbasis ex contiguo befallen und letale Meningitis zur Folge haben kann.

Als partielle Oberkieferexstirpationen gelten: *a)* **Die Entfernung des Oberkiefers bei Erhaltung der knöchernen Gaumenplatte.** Die Operationstechnik dieser, extrabuccal auszuführenden Operation unterscheidet sich nicht wesentlich von der eben beschriebenen totalen Exstirpation; man wählt den *v. Langenbeck*'schen Lappenschnitt und verfährt ganz entsprechend jener, anstatt jedoch den harten Gaumen durchzusägen, schneidet man die äussere Wand des Oberkiefers in horizontaler Richtung von der Basis der apertura pyriformis nach rückwärts bis zum Flügelfortsatze des Keilbeines durch. *b)* **Die Entfernung des Alveolarfortsatzes**, wofür Meissel und Knochenzangen dienen. Wäre der Tumor, welcher diese Operation indicirt, derart gross, dass ein einfaches Umstülpen der Oberlippe und das Abziehen des entsprechenden Mundwinkels nicht genügende Zugänglichkeit zum Kiefer gewähren könnten, so müsste Wange und Oberlippe durchschnitten werden, wofür die von *Fergusson* und *Létiévant* empfohlene Schnittmethode sich am besten eignet. Der Schnitt beginnt am Rande der knöchernen Nasenabdachung, umkreist den Nasenflügel und trennt die Oberlippe in ihrer Mitte der Länge nach durch. Resectionen der

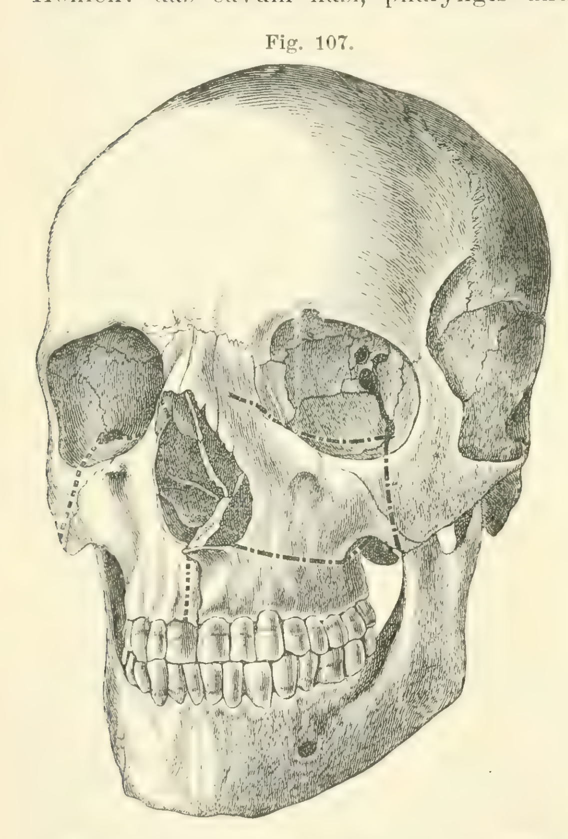
hinteren Abschnitte des Zahnfächerfortsatzes erfordern die Spaltung der Wange in der Verlängerungslinie des Mundwinkels, wobei die arteria maxillaris externa unter das Messer kommt. Bei der Schnittführung in der Ebene des Mundwinkels bleibt der Speichelgang ausser Gefahr.

b) **Osteoplastische Oberkieferresection.** Die Aufgabe dieser Art Resectionen, welche eigentlich einen Operationsvoract darstellen, liegt in einer temporären Blosslegung der retromaxillaren Räume; jener Theil des Kieferskelettes, welcher diese deckt, soll, etwa gleich dem Deckel einer Dose, aufgeklappt werden, um nachträglich wieder zurechtgelegt, mit dem Mutterboden zu verwachsen. Es dürfen demzufolge nicht alle Verbindungen des aufzuklappenden Oberkiefertheiles durchtrennt werden, sondern eine davon muss, wenn auch nur relativ, erhalten bleiben und die Rolle eines Charnieres übernehmen. Da indes gelenkige Verbindungen am Oberkiefer fehlen, so wird die erhaltene Knochenbrücke eingebrochen werden müssen, auf dass sie ein Aufklappen überhaupt ermögliche; dieser Umstand rechtfertigt den oben gewählten Ausdruck „relativ". Entsprechend den früher aufgestellten allgemeinen Regeln, müssen die Beinhaut sowohl, als auch die äusseren Deckweichtheile im ganzen Umfange des aufzuklappenden Kiefers sorgsam erhalten bleiben, woraus wieder die Nothwendigkeit erhellt, dass der Weichtheilschnitt der Trennungsebene des Knochens genau entspreche. Der Gaumentheil sowohl, als auch der Alveolarfortsatz des Kiefers sollen, um bleibenden Defecten vorzubeugen, ganz erhalten bleiben; die Operation gestaltet sich demnach zu einer extrabuccalen. Man kann die Erhaltungsbrücke, welche als Charnier dient, nach innen oder nach aussen verlegen; im ersten Falle wird der früher durch Einsägen geschwächte **Stirnfortsatz des Oberkiefers** eingebrochen — Methode nach *v. Langenbeck* — im letzteren der **pons zygomaticus** in seiner Nahtverbindung geknickt — Methode nach *O. Weber.*

Die Operationsmethode nach *v. Langenbeck* gestaltet sich folgendermassen: Viertelbogenförmiger bis zum Knochen dringender Schnitt vom äusseren Ende des Nasenloches bis zum Beginne des Jochbogens; Abtrennung der vorderen Bündel des musculus masseter, Durchschneidung sämmtlicher Weichtheile von der apertura pyriformis bis zum foramen sphenopalatinum. Nach Abziehung der Weichtheile führt man eine feine Stichsäge in das foramen sphenopalatinum ein, bei Schonung der arteria nasalis posterior und gelangt dadurch in die Nasenhöhle. Nun wird ein Elevatorium durch das Nasenloch längst der Nasenscheidewand bis in den Schlundkopf geschoben, um erstere vor den Stössen der Stichsägenspitze zu schützen, und hierauf die äussere Wand des Oberkiefers vom foramen aus, strenge das Niveau des Bogenschnittes einhaltend, bis in die apertura pyriformis nasi hinein durchgesägt. Der zweite Schnitt, am processus nasalis maxillae beginnend, wird entlang dem unteren Orbitalrand nach aussen geführt, bis er das Ende des Bogenschnittes erreicht und sich rechtwinkelig mit ihm verbindet. Die Weichtheile der orbita, inclusive Beinhaut, hebt man am Aussenwinkel stumpf ab, bis die fissura orbitalis inferior erreicht ist. Mit Stich- oder Kettensäge erfolgt jetzt die Trennung des processus orbitalis ossis zygomatici, mittelst Meissel und Hammer jene der unteren Orbitalwand, entsprechend der Ebene des zweiten Schnittes,

bis zum processus nasalis maxillae. Nervus und arteria infraorbitalis können leider nicht geschont werden, wohl aber der Thränensack. Schliesslich schwächt man den processus nasalis subcutan mit dem Meissel, legt einen Knochenhebel in die Sägespalte des processus zygomaticus ein und klappt den umschnittenen Oberkiefertheil der Mediane zu auf. Dabei bricht der Rest des processus nasalis an der geschwächten Stelle ein; unterlässt man die Schwächung, so kann die Stelle des Einbruches nicht genau vorausbestimmt werden. Der aufgeklappte Oberkiefer eröffnet nun in Einem drei retromaxillare Höhlen: das cavum nasi, pharyngis und die fossa sphenomaxillaris. Nach Entfernung des dortselbst befindlichen Tumor wird der temporär aufgeklappte Oberkiefertheil genau replacirt und das Oberkiefergerüste dadurch reintegrirt. Knochennähte sind unnöthig; die genaue Vereinigung der durchschnittenen Gesichtsweichtheile genügt vollends, um das Knochenstück, welches absolut keine Verlagerungstendenz hat, an Ort und Stelle zu erhalten. (Fig. 107 zeigt am linken Oberkiefer die Trennungslinie für osteoplastische Resectionen, am rechten jene für die totale Exstirpation.)

Fig. 107.



Beim Verfahren nach *O. Weber* beginnt der Hautschnitt am äussersten Rande der orbita, zieht entlang dem unteren Augenhöhlenrande bis zum inneren Winkel, biegt hier rechtwinkelig nach unten ab, longirt die Abdachung des Nasengerüstes, umkreist den Nasenflügel und trenntdie Oberlippe in der Mittellinie der Länge nach durch. Die Wange wird nun aufgeklappt, die Schleimhaut in der Richtung: apertura pyriformis — foramen sphenopalatinum sammt der Beinhaut durchschnitten und mit einer Stichsäge, wie nach *v. Langenbeck* der Knochen, durchsägt. Man trennt hierauf den processus nasalis und die untere Augenhöhlenwand mit Schonung des Thränensackes, erreicht die fissura orbitalis und durchschneidet von ihr aus in querer Richtung den processus frontalis ossis zygomatici. Der Kiefer hängt nur mehr am pons zygmaticus, welcher durch Abhebung des Kieferstückes eingebrochen, beziehungsweise in seiner Nahtverbindung eingeknickt wird. Der Erfolg bezüglich der Blosslegung der retromaxillaren Räume ist ganz

der gleiche wie bei der *v. Langenbeck*'schen Methode, höchstens dass die Form der späteren Narbe gefälliger wird und die Fascialisäste mehr geschont bleiben.

Die allergrösste Zugänglichkeit zum Nasenrachenraume, welche demzufolge auch das gründlichste Operiren sichern mag, gibt die **osteoplastische Resection beider Oberkiefer** nach *Kocher*. In Chloroformnarcose bei hängendem Kopfe wird die Oberlippe vom linken Nasenloche nach abwärts gespalten, dann an der oberen Umschlagstelle über dem Alveolarrande die Schleimhaut in der Mittellinie quer durchtrennt und bis auf den Knochen incidirt. Nun meisselt man in der Höhe der spina nasalis anterior beide Oberkieferkörper über den processus alveolares quer durch, sodann in der Medianlinie den processus alveolaris sammt dem harten Gaumen nach Längstrennung des mucös periostalen Ueberzuges, worauf sich die beiderseitigen unteren Oberkieferhälften mit kräftigen scharfen Haken so auseinander zerren lassen, dass nach Spaltung der nicht eingerissenen Schleimhaut des Bodens der linken Nasenhöhle, nach Abdrängung des Vomer und Entfernung im Wege stehender, aussichthemmender Muschelpartien, die ganze Nasenhöhle von vorne nach hinten, sowie der Nasenrachenraum, die Schädelbasis und das Dach der Nasenhöhle zugänglich werden. Es soll noch beendetem Eingriffe, replacirten Oberkiefern und Nahtverschluss der Weichtheile, weder eine besondere Entstellung, noch eine Beeinträchtigung irgend welcher Functionsfähigkeit zurückbleiben.

C. Operationen am Unterkiefer.

I.

Exarticulation des Unterkiefers. Man begreift darunter die Entfernung der einen Kieferhälfte aus dem Gelenke wegen **Necrosen** oder **Neoplasmen**. Seltener, und nur bei Phosphornecrose wird der ganze Unterkiefer exstirpirt, immerhin bleibt es sich bezüglich der Technik gleich, da die Totalexstirpation nur eine doppelte Exarticulation des früher in der Mitte durchsägten Knochens darstellt. Der Weichtheilschnitt, welcher dem Operateur die nöthige Zugänglichkeit zu der, aus dem Kiefergelenke auszulösenden Kieferhälfte verschaffen soll, ist stets, schon der künftigen Narbe zu Liebe, am unteren Rande des Kieferbogens zu führen und soll den Kieferwinkel nicht überschreiten; Verlängerungen des Schnittes auf den hinteren Rand des Kieferastes sind als technische Verirrungen zu betrachten. Die Aeste des facialis und der Abgang des Stenonischen Ganges aus der Ohrspeicheldrüse, eventuell diese selbst, würden dadurch gefährdet. Ob man zu dem horizontalen Schnitte noch einen senkrechten hinzuaddiren solle, welcher die Unterlippe spaltet, hängt von der Grösse des den Unterkiefer einnehmenden Neoplasma ab; bei Necrosen ist er vollends unnöthig. Der horizontale Schnitt entlang dem Kieferbogenrande trifft, falls er den vorderen Rand des musculus masseter überschreitet, die arteria maxillaris externa, deren Durchschneidung eine sofortige Ligatur erheischt. Nunmehr trennt man die Weichtheile vom Kiefer-

bogen ab, zunächst jene an der Aussen-, hierauf jene an der Innenfläche. Ist das Periost zu erhalten, so erfolgt die Loslösung durch Abhebung der Beinhaut; ist deren Erhaltung nicht möglich oder nicht rathsam, mit dem Scalpelle. Vor der Abtrennung der Weichtheile vergesse man nie, das Zahnfleisch am Alveolarfortsatze, wenn es überhaupt erhaltbar ist, möglichst glatt und in einer Linie zu durchschneiden, da dessen Ränder post enucleationem durch eine Naht vereinigt, einen vollständigen Abschluss der Mundhöhle von der, nach Entnahme des Kiefers überbleibenden Höhlen- oder, richtiger gesagt, Spaltwunde ermöglichen. Die Schnitte zur Trennung des Zahnfleisches verlaufen parallel der Zahnreihe und vereinigen sich spitzbogenförmig hinter dem letzten Mahlzahne. Exstirpirt man genau die eine Hälfte des Unterkiefers, so fällt die Trennungsebene des Knochens auf das Kinn; dabei werden demnach unilateral mit dem Knopfmesser durchschnitten: die musculi mylohyoideus, genio hyoideus und genio glossus, bei mehr seitlicher Durchsägung bleiben diese verschont, stets aber muss die Insertion des masseter am Kieferwinkel getrennt werden. Wenn einmal beide Kieferbogenflächen von den Weichtheilen entblösst sind, schreitet man zur Durchsägung des Kieferbogens in der Mediane oder lateral, je nach Bedarf. Besitzt der Alveolarfortsatz noch Zähne, so muss zunächst jener Zahn, welcher der Sägeebene entspricht, ausgezogen werden. Bedient man sich einer Kettensäge, so wird diese entlang der Innenfläche des Kiefers eingeführt und die Lippe, falls sie gespalten wurde, gleich einer Flügelthüre umgeklappt; blieb die Continuität der Lippe erhalten, so muss zwischen ihr und der Aussenfläche des Kiefers ein Schutzstreifen oder eine Spatel eingelegt werden, da von innen nach aussen gesägt wird. Bei Benützung der Bogensäge führt man zunächst ein schmales Sägeblatt zwischen Lippe und äusserer Kieferfläche ein, macht es sodann am Bogen an und sägt bei gut fixirtem Kiefer von aussen nach innen: hierbei bedarf es eines gleichen Schutzmittels wie früher, nur dass es entlang der Innenwand des Kiefers eingeschoben wird, zur Deckung der Weichtheile am Boden der Mundhöhle. Die Festigkeit des Kieferknochens am Bogen macht die Anwendung von Meisseln oder Kneipzangen schwer möglich. Ist der Knochen durchsägt, so wird die nun isolirt bewegliche Hälfte am Sägerande mit einer Resectionszange gefasst und von einem Assistenten sicher gehalten. Der Operateur wendet sich zum Aste des Unterkiefers und durchscheidet zunächst intrabuccal die Schleimhaut und das Periost entlang dem vorderen Rande des Astes, von der Spitze des Kronenfortsatzes nach abwärts, während der Assistent den Kiefertheil stark nach unten zu abzieht. Vom Schleimhautschnitte aus entblösst man mittelst Elevatorium die Seitenflächen des Kieferastes: an der Aussenwand kommen etwa noch undurchschnittene Reste des masseter zur Trennung, an der Innenwand die beiden pterygoidei, zunächst wohl der internus; die Trennung erfolgt unter der Leitung des Zeigefingers mit dem Knopfmesser. Unter dem pterygoideus internus gelangt man zur lingula, hinter welcher nervus und arteria inframaxillaris den canalis mandibularis betreten. Wie mit diesen Gebilden zu verfahren sei, darüber sind die Ansichten der Chirurgen getrennt. Einige pflegen Nerven und Arterie vor ihrem

Eintritte in den Knochencanal durchzuschneiden. Unstreitig ist dieses Vorgehen schonender, allein die Durchschneidung der Arterie hat eine profuse, sehr störende Blutung zur Folge. Dieses Umstandes wegen ziehen es die meisten Chirurgen vor, einstweilen Nerven und Arterie unbeachtet zu lassen und sie später, wenn man den aus seinen Verbindungen gelösten Kiefer herausdreht, abzureissen, wodurch die Blutung für gewöhnlich verhindert wird.

Sind die zwei Flächen des Kieferastes und dessen Hinterrand von den Weichtheilen befreit, so kommt ein oft schwieriger Act an die Reihe: die Durchschneidung der Temporalissehne am processus coronoideus. Dieser Knochenfortsatz ist oftmals so sehr entwickelt und nach oben prominent, dass man seine Spitze mit dem Zeigefinger nicht zu erreichen vermag, wenn auch der Assistent den Kiefertheil noch so kräftig nach abwärts zieht und nach rückwärts drückt. Für solche Fälle empfiehlt sich das Verfahren von *Chaissagnac:* die Spitze des abnorm langen Fortsatzes mit einer starken Knochenschere durchzukneipen. Kann aber das Ende des Fortsatzes mit der Spitze des Zeigefingers bei stark gesenktem Kiefer erreicht werden, so führt man über dem Zeigefinger, an dessen Rückenfläche gleitend, eine starke Hohlschere mit nach abwärts sehender Concavität ein und schneidet, nachdem man die Scherenblätter lateralwärts von der Temporalissehne vorgeschoben hat, diese womöglich mit einem einzigen kräftigen Scherenschlage durch. Nunmehr ist der Kiefer ganz beweglich geworden, er hängt nur mehr an der Capsel und an den oberen Fasern des musculus pterygoideus externus. Die Capsel wird nur an ihrem vorderen, äusseren und hinteren Antheile ebenfalls mit den Scherenspitzen eingeschnitten, hingegen lässt man die innere Capselwand undurchschnitten, weil in ihrer nächsten Nachbarschaft der Stamm der arteria maxillaris interna gelagert ist, deren Verletzung das gefährlichste üble Ereigniss bei der Exarticulatio mandibulae abgeben würde. Die innere Capselwand und die an ihr sich befestigenden Bündel des musculus pterygoidus externus werden abgedreht, und zwar dadurch, dass man den entblössten Kiefer am Bogen fasst und ihn in der Richtung nach aussen zu im Kreise dreht. Dabei reissen die Capselreste, gleichzeitig auch arteria und nervus inframaxillaris und die Exarticulation ist beendet. Das Abdrehen des Kiefers macht nur dann Schwierigkeiten oder versagt, wenn nicht vorgängig sämmtliche Insertionen des pterygoideus internus und temporalis, beziehungsweise auch jene des masseter genau und vollständig durchschnitten wurden, worauf demnach sorglichst zu achten ist. Man beginne nie das Abdrehen, bevor nicht alle Flächen und Ränder des Unterkiefers völlig entblösst zu fühlen sind. Etwaige Blutungen aus der inframaxillaris und sonstigen kleinen Aesten müssen durch Unterbinden gestillt werden, wofür sich, der Tiefe wegen, Pincetten mit Spitzendecker empfehlen. Verletzung der maxillaris interna würde eventuell die rasche Unterbindung der carotis externa nothwendig machen. Nach beendeter Operation wird zunächst das abgerissene Ende des nervus inframaxillaris abgedreht, hierauf die Schleimhautränder des Kieferastes sowohl, als auch jene des Zahnfleisches gegenseitig mit Catgut vernäht und somit ein thunlichst genauer Abschluss der Mundhöhle zu Stande gebracht; ebenso wird,

unter Obsorge für Secretableitung, die äussere Hautwunde vereinigt. Am hintersten Wundwinkel schiebt man ein langes Drainrohr ein, dessen Ende bis zur cavitas glenoidea des Schläfebeines reichen soll. Jodoformirung der Sägefläche der restirenden Kieferhälfte ist dringend zu empfehlen. Die Exarticulation wegen Phosphornecrose gestaltet sich viel leichter, oft gelingt es nach Durchtrennung der Weichtheile am Aste, den Kiefer ganz stumpf zu entwickeln, da er skelettirt von einer Knochenlade umgeben ist und selbst der Kronenfortsatz als Sequester in einer Knochenkappe steckt.

Rose widerräth in Uebereinstimmung mit anderen Autoren jede frühzeitige Kieferresection wegen Phosphornecrose, und empfiehlt unter Obsorge für Secretabfluss nebst antiseptischen Ausspülungen so lange abzuwarten, bis sich das Necrotische vollends abgelöst und von einer von der Beinhaut neugebildeten Lade umgeben hat. Die **subosteophytäre Necrothekotomie**, wie das Entfernen des sequestrirten Kieferabschnittes von *Rose* genannt wird, soll ferner am Unterkiefer durch Einschnitte vom Kieferrande her und nach Durchbrechung der Lade erfolgen, nicht von der Mundhöhle aus, damit das Zahnfleisch und die noch vorfindlichen gesunden Zähne geschont und erhalten werden können. Trotzdem die ihres Alveolarfortsatzes verlustig gewordenen Zähne nur noch an ihren Hälsen vom Zahnfleische gehalten werden und ihre Wurzeln nackt und frei in die osteophytäre Knochenlade hineinragen, sollen sie sich nicht nur erhalten, sondern auch in dem sich neubildenden Kiefer festen Boden gewinnen und dem Kaugeschäfte noch dienen können. Auch für Totalnecrosen des Unterkiefers anderen Ursprunges soll die gleiche Regel gelten. *Rose* schreibt: „Wir werden jetzt alle Kieferentzündungen in zweifelhaften Fällen lieber von unten incidiren und das Zahnfleisch um jeden Preis schonen, alle Sequesterladen am Kiefer von unten aufmeisseln und die todten Kiefer sozusagen aus den Zähnen ziehen. Das Wogen der Zähne im Munde wird uns danach nicht irre machen und zu einer übereilten Extraction verleiten, denn alle Zähne werden in einem neuen Kiefer wieder fest und brauchbar wie vordem."

II.

Partielle Unterkieferresection. Es gehören zu dieser Gruppe: die Excisionen von grösseren oder kleineren Stücken aus dem Körper des Unterkiefers, und die Gelenkresectionen. Da die Exstirpation grösserer Bogensegmente sich von der Exarticulation nur dadurch unterscheidet, dass das zu entfernende Segment an beiden Seiten durchgesägt werden muss, jedoch das Freimachen des Knochens und die Art der Schnittführung in den Weichtheilen mehr minder die gleiche bleibt, so kann die detaillirte Beschreibung des technischen Vorganges füglich übergangen werden. Nur ein Umstand vindicirt der Excision eines **Unterkieferkörperstückes** eine besondere Bedeutung.

Die Reste des Kieferbogens sinken nämlich jedes Haltes entbehrend gegen die Mitte zu, stellen sich winkelig zu einander, wodurch ausser der grässlichen Entstellung auch eine Raumreduction der Mundhöhle entsteht und die Zunge nach rückwärts gedrängt

wird, wodurch Erstickungsgefahr resultirt, umsomehr als der Halt der Zunge am Kiefer zum Theile vielleicht verloren gegangen ist und die Retractores das Uebergewicht bekommen. Es handelt sich demzufolge darum, die Reste des Kieferbogens in ihre frühere natürlichen Stellung zu versetzen und zu erhalten, den fehlenden Schlussstein zu beschaffen. *Martin* hat hiefür das sofortige Einsetzen einer Hartgummiprothese empfohlen, ein Verfahren, das sich wiederholt bewährt hat. Er construirt hiefür nach abgenommenem Gipsabgusse des Unterkiefers einen an Form und Grösse entsprechenden Kieferbogen aus Hartgummi, welcher vielfach tunnellirt ist. Nach beendigter Resection sägt nun der Operateur aus dem Prothesestück das dem entfernten Kieferstücke entsprechende Aequivalent, setzt es direct in die Lücke hinein und sichert es mit Metallleistchen an die Resectionsflächen. Die Tunnellirung gestattet eine Ableitung der Wundsecrete und des Spülwassers: die Hartgummiprothese bleibt bis zur Uebernarbung, beziehungsweise Ausgranulirung des Bettes, wird dann herausgenommen und durch ein definitives, volles, mit künstlichen Zähnen versehenes Stück ersetzt. *Sauer* spreizt nur die Resectionsenden und hält sie in ihrer natürlichen Lage durch bügelförmige Metallleisten aus Gold, Platin oder verzinntem Stahl; auch Elfenbeinstäbchen, welche in die offenen Lücken des Unterkiefercanales eingezwängt werden, erfüllen den Zweck, die gegenseitige Annäherung der Kieferbogenreste zu verhindern, wenn auch mit weniger Sicherheit als die modellirten Prothesen, die aber nur ein Zahntechniker zu formen vermag. Selbsthilfe vermag sich der Operateur nur durch **Knochentransplantation** zu schaffen, indem er sich lebenden Materiales zur Spreizung der Resectionsenden bedient.

Wölfler hat die hiefür nöthige Knochenspange dem Schlüsselbeine entlehnt, die er in dem Ende eines Halshautlappens eingeschlossen, in die Kieferlücke transplantirte und mittelst Knochennaht vereinigte. *Wildt* entnimmt die Knochenspange einer der Kieferhälften, und zwar aus dem Unterrande des Körpers. Das entlehnte Knochenstück muss selbstverständlich in seiner Verbindung mit Periost und Haut transplantirt werden, um es vor dem Absterben zu bewahren. Besteht trotz der Spreizung die Gefahr einer Zungenretraction, so fixirt man die Zunge mittelst einer durch die Basis gezogene Fadenschlinge an die Weichtheile oder an den Unterkiefer, ja nicht an die Spreize. Nach Entnahme einer ganzen Unterkieferhälfte kann nach *Berndt* damit abgeholfen werden, dass man nach Abschluss der Mundhöhle durch Vernähung der Schleimhaut der Wange mit jener des Mundhöhlenbodens in den frischen Defect einen Celluloidring hineinbringt, der aus einem Pessar zurechtgeformt wird. Durch Kochen wird es sterilisirt und weich gemacht, so dass man ihm die entsprechende Gestalt mit Leichtigkeit zu geben vermag. Eine solche Heteroplastik erhält die zurückgebliebene Kieferhälfte in ihrer natürlichen Lage und erleichtert deren Function.

Man resecirt kleinere Knochenstücke oder excidirt im Kiefergelenke, bei knöcherner, beziehungsweise auch bei narbiger Kieferklemme, wenn bei letzterer Narbendiscissionen und Plastiken nicht zum Ziele führen sollten. Bei **Anchylostoma** handelt es sich zunächst um die Bildung eines künstlichen Gelenkes. Besteht das Leiden als

echte knöcherne Kieferklemme, id est als Anchylosis vera des Kiefergelenkes, so ist das rationellste Verfahren die Durchtrennung oder Ausscheidung des fixirten Gelenkskopfes, beziehungsweise beider, behufs Herstellung der Beweglichkeit an einer, der normalen möglichst nahen Stelle; besteht hingegen eine Narbenklemme bei fixirtem, aber sonst gesundem intacten Gelenke, so kann eine Beweglichkeit nur dadurch hergestellt werden, dass man vor der Narbe ein künstliches Gelenk schafft. Vortheilhafter bleibt es freilich, wenn das Narbenhinderniss direct beseitigt wird, indem man die Narbenstränge nach horizontaler Spaltung der Wange in toto exstirpirt und die Wiederverwachsung der Wangenreste untereinander und an die wunden Kieferflächen, durch Einpflanzung von Hautlappen verhindert. Wenn aber diese Verfahren der Meloplastik nicht möglich wären oder misslingen sollten, dann bliebe nichts übrig, als das Anlegen eines künstlichen Kiefergelenkes vor der Narbe, auf dessen Kosten dann das Oeffnen des Mundes erfolgt, und wonach der fixirtbleibende Ast des Unterkiefers einfach ausgeschaltet wird. Diese zuerst von *Esmarch* empfohlene Operation besteht darin, dass man knapp am Vorderende der Narbe durch einen, am unteren Rande des Unterkieferbogens geführten Horizontalschnitt eingeht, den Kiefer durch Abhebung des Periostes denudirt und hierauf ein etwas keilförmiges, 2 Centimeter langes Knochenstück aus der Gesammtdicke des Kiefers excidirt. *Rizzoli* wollte statt zu reseciren, den Kiefer nur einfach durchtrennen, also osteotomiren, und zwar vom Munde aus, eine Methode, welche geringere Sicherheit des Erfolges darbietet, da es trotz aller künstlichen Bewegungen zur knöchernen Wiedervereinigung der aneinanderliegenden Knochenflächen kommen und die Pseudoarthrose unterbleiben kann, wenn nicht etwa, nach dem Vorschlage von *Vérneuil*, zwischen den Resectionsflächen Weichtheile interponirt werden.

Die **Resection des anchylotischen Kiefergelenkes** wird so vorgenommen, dass man zunächst durch einen senkrechten, am unteren Rande des Jochbogens 1½ Centimeter vor dem tragus geführten Schnitt (behufs Schonung der arteria temporalis) das Köpfchen des Kiefers blosslegt und hierauf mittelst Elevatorium die Weichtheile von collum mandibulae abdrängt. Richtiger wäre es jedenfalls, sich nur eines horizontal geführten Schnittes zu bedienen. *König* empfiehlt einen T-Schnitt, *Kummer* die temporäre Resection des Jochbogens zwecks Verlagerung nach abwärts. Nun kann mittelst Meissel und Hammer entweder nur ein Stück aus der ganzen Dicke des Halses ausgestemmt werden — Verfahren von *Bassini* — oder man durchtrennt den Hals an seiner Basis und exstirpirt ihn sammt dem Kopfe — Methode von *Bottini*; ja *Mears* will als Regel auch den Kronenfortsatz mit entfernen. Wegen der Nähe der arteria maxillaris interna an der Innenfläche des Halses muss die Resection mit grösster Vorsicht ausgeführt werden. Der Meissel möge vom Chirurgen mit beiden Händen geleitet und das Hämmern dem Assistenten überlassen werden. Eine Hand hält den Meissel, während der Zeigefinger der zweiten in der Wunde die Richtung des Schnittes controlirt und Gegendruck nebst Schutz abgibt (*Roser's* „dreihändiges Meisseln"). Die einfache Osteotomie des Halses nach *Bérard* hat die gleichen Nachtheile wie jene des Bogens nach *Rizzoli*. Die ältere, von *Dieffenbach* eingeführte Methode der Resection

des ganzen Unterkieferastes hat den Nachtheil, dass dabei die mächtige Action des musculus temporalis für den Kauact verloren geht, abgesehen davon, dass die Operationstechnik eine viel schwierigere ist. *Küster* empfiehlt einen Schnitt auf den Astrand, 1½ bis 2 Centimeter vor dem Winkel beginnend und 2 Centimeter über den Kieferwinkel hinauf geführt; er löst sodann von beiden Seiten das Periost des Kieferastes ab, lässt die Beinhaut sammt Weichtheilen zurückhalten und durchmeisselt den Kieferast in schiefer Richtung vom Masseteransatze gegen die incisura sigmoidea in diese hinein. Ist das Gelenkköpfchen nicht knöchern verschmolzen, so lässt sich der Kieferast leicht herausdrehen; ist knöcherne Anchylose bestehend, so muss zum zweitenmale durchmeisselt werden. Man setzt hiefür den Meissel senkrecht gegen die Gelenksgrube an das Köpfchen, treibt ihn nur oberflächlich ein und bricht den Knochen durch hebelnde Bewegungen des Meissels. Ist nach der Resection ein freies Oeffnen des Mundes noch nicht möglich, so muss auch noch der processus coronoideus durchgeschlagen werden. Diese Methode gefährdet ausser dem unteren Lippenast des nervus facialis keine wichtigen Gebilde, gestattet ein grösseres Knochenstück abzutragen und hinterlässt eine weniger auffällige Narbe als die anderen Verfahren; auch sollen Recidiven des Leidens nicht so häufig eintreten, vorausgesetzt, dass für fleissige passive Bewegungen und Dehnungen mittelst Mundspiegels oder Holzkeilen gesorgt wird. *Helferich* interponirt in die durch Resection gewonnene Knochenlücke einen Muskellappen aus der ganzen Dicke des temporalis um die Beweglichkeit zu erhalten. Ein Vorhalten der Zunge wird während der Operation anzuempfehlen sein, um mechanischer Asphyxie vorzubeugen. *v. Langenbeck* beseitigte eine Kieferklemme, deren Ursache in einer Verwachsung des processus coronoideus mit dem Oberkiefer gelegen war, nur durch Trennung der knöchernen Verwachsungen, gewaltsamer Aufsperrung des Mundes und nachheriger fleissiger Kiefergymnastik.

Resectionen am processus alveolaris werden nach Umklappung und Abziehung der Unterlippe ausgeführt; bei Platzmangel hat *Roser* eine horizontale Trennung der Unterlippe entsprechend der unteren Backentasche empfohlen.

III.

Osteoplastische Resection des Unterkiefers. Sie bezweckt, eine grössere Zugänglichkeit zur Mundhöhle zu schaffen, um an der Zunge, namentlich aber am Boden der Mundhöhle wurzelnde Neubildungen exacter exstirpiren zu können. Schon *Roux*, *Sédillot* und Andere trennten in der Mitte des Kinnes sämmtliche Weichtheile inclusive Beinhaut senkrecht durch und durchsägten, nach vorgängiger Extraction eines unteren Schneidezahnes, den Unterkiefer. Nach entsprechender Ablösung der Weichtheile an der Innenfläche wurden die beiden Kieferhälften durch Subluxation der Gelenksköpfe nach aussen zu aufgeklappt, gleich halbgeöffneten Flügelthüren; post operationem reponirte man die Kieferhälften. Besondere Befestigung derselben aneinander ist nicht nöthig, da keine Verschiebungstendenz vorliegt;

v. Langenbeck, welcher den Kieferbogen lateral durchsägt, empfiehlt, die dann nothwendige Sicherung der Kieferhälften durch einen spindelförmigen Elfenbeinstift zu erzwingen, den man in die spongiosa des Kieferknochens eintreibt, also durch **Einzapfung**. *Billroth* hat behufs Wegbahnung den mittleren Theil des Kieferbogens durch zwei Sägeschnitte durchtrennt und das Mittelstück sammt den Deckweichtheilen dislocirt. Gegenwärtig wird weder die erst-, noch die letztgenannte Methode geübt, da beide allzu viel Nachtheile mit sich führen und man, wie wir später hören werden, andere bessere Verfahren besitzt, welche die mediane und die bilaterale temporäre Unterkieferresection vollends ersetzen; nur die *v. Langenbeck*'sche unilaterale Durchtrennung behält für jene Fälle ihren Werth, wo gleichzeitig mit dem Zungentumor auch eine Tonsille exstirpirt werden muss. Das Nähere darüber wird später erörtert.

IV.

Luxationen des Unterkiefers. Bei der Verrenkung des Unterkiefers, welche meistens bilateral, viel seltener einseitig vorzukommen pflegt, verlagert sich der Gelenkskopf sammt der Knorpelscheibe, über das tuberculum articulare tretend, **nach vorne** und stemmt sich an die Vorderfläche des processus zygomaticus des Schläfebeines, gelangt also in die Schläfengrube. Die Fixirung des Gelenksendes in seiner verlagerten Stellung wird theils durch passive abnorme Anspannung der ligamenta spheno- und stylo-maxillaria, theils durch die active Contraction der musculi: temporalis, masseter und pterygoidei, vermittelt. Dies die Widerstände, welche überwunden werden müssen, um das Gelenksende in die normale Stellung zurückzubringen. Bei doppelseitiger Verrenkung kann die Reduction entweder in Einem Tempo, id est beiderseits zu gleicher Zeit vorgenommen werden, oder man reducirt zuerst auf der einen Seite, verwandelt die Verrenkung in eine unilaterale und nimmt dann erst die Einrichtung dieser vor. In der Regel greift man, wenn die Kraft ausreicht, zur erstgedachten Methode und führt sie folgendermassen aus: der Kranke setzt sich auf den Boden oder auf einen niederen Schemel, den Rücken gegen die Knie eines Gehilfen gestützt, der, rückwärts vom Kranken stehend, dessen Kopf mit beiden Händen seitlich umfasst und in etwas vorgebeugter Stellung fixirt. Der Operateur stellt sich vor den Kranken, legt beide, mit je einem Tuchzipfe umwickelten Daumen auf die Kauflächen der hinteren Mahlzähne, während die anderen Finger den Kieferbogen so von unten her umfassen, dass die kleinen Finger sich gegenseitig am Kinne begegnen. Mit beiden ausgestreckten Armen wird nun langsam, aber stetig ein Druck in der Richtung nach abwärts ausgeübt und hierdurch das Köpfchen aus seiner Nische heraus auf die Höhe des tuberculum articulare gebracht. Fühlt man das Nachgeben des Unterkiefers, ein Zeichen der gelungenen Ueberwindung der oben bezeichneten Widerstände, so drückt man, ohne mit der Daumenkraft nachzulassen, mit den Spitzen der übrigen Finger das Kinn nach aufwärts, wodurch das Gelenksköpfchen in die fovea glenoidalis zurückgeführt wird. Die gelungene Reposition gibt sich

zunächst durch ein schnalzendes Geräusch kund, weiters durch die Functio restituta und das Aufhören jener charakteristischen Symptomengruppe: des offenen Mundes, des Eingefallenseins der Ohrgrube der Verlängerung und Spannung der Wange etc. Wäre die Kraft der Arme nicht für beide Seiten zugleich ausreichend, so concentrire man sie für die eine Seite und supraponire die Daumen, das Gleiche später auf der zweiten Seite wiederholend (*Monteggia*). Gelingt auch diese Methode nicht, so legt man Holzkeile zwischen den hinteren Mahlzähnen als Hypomochlia ein und behandelt den Kiefer als zweiarmigen Hebel, d. h. man drückt das Kinn nach oben und hebelt dadurch den Gelenkskopf nach unten; das Abgleiten in die cavitas glenoidea erfolgt von selbst, sobald die Köpfchen die Höhe der tubercula überschritten haben. Dass man dabei im Momente die Holzkeile gleichwie die Daumen rasch wegziehen müsse, ist klar. Eigene Zangen zum Abdrängen der Kieferreihen sind überflüssig. Eine zweite Reductionsmethode besteht darin, dass man mit einem Daumen den Kiefer nach unten drängt und mit dem zweiten einen Druck auf den processus coronoideus ausübt, in der Richtung von vorne nach rückwärts. Natürlich ist dieses Verfahren für jede Seite einzeln auszuführen (*Nélaton*). Mechanisch irreponible Verrenkungen erfordern wohl die Resection der verlagerten Gelenksköpfchen. *Tamburini* und *Mazzoni* führten sie mit gutem Erfolge aus, letzterer bei einer bilateralen, 8 Monate alten Luxation.

Thiem berichtet auch über einige Fälle der bisher von allen Autoren negirten reinen, id est nicht mit Fractur der unteren Gehörgangswand complicirten Luxation des Unterkiefers **nach hinten.** Diese gewiss seltene Form findet sich nur bei Frauen vor, niemals bei Männern, weil angeblich nur an Frauenschädeln jener Raum, welcher sich unterhalb des knöchernen Gehörganges befindet, nach vorne vom tuberculum tympanicum, nach hinten vom processus mastoideus, nach innen vom processus styloideus begrenzt ist und als fossa tympanico stylo-mastoidea zu bezeichnen wäre, so gross ist, um den das tuberculum tympanicum übergleitenden Gelenkskopf mindestens theilweise aufzunehmen. Die Luxation erfolgt durch Muskelzug des temporalis und charakterisirt sich durch Fixirung des Unterkiefers bei geschlossenem Mund und durch Verschobensein des Unterkiefers nach rückwärts, was an der Verstellung der Zahnreihen erkannt werden kann. Die Reposition erfolgt durch gewaltsames Oeffnen des Mundes, wobei der processus condyloideus nach vorne über das tuberculum tympanicum gleiten muss.

V.

Knochenbrüche am Unterkiefer. Brüche des Unterkieferbogens erfordern nur dann besondere Verbände, wenn die Bruchstücke durch Muskelwirkung eine dauernde Verschiebung erleiden; besteht keine Verschiebung, so ist es genügend, durch ein Kinntuch, besser noch durch eine gegipste Kinnschleuder die Bewegungen des Kiefers zu beschränken. Die Verschiebung der Bruchstücke unterbleibt bei Brüchen in der Mitte des Kinnes, oder bei lateralen Schiefbrüchen, welche die

Richtung von aussen oben nach innen unten einhalten. Bei lateralen Schrägbrüchen im umgekehrten Sinne oder bei Querbrüchen wird das äussere Bruchstück durch die Kaumuskeln emporgehalten, während das innere durch die Kinnmusculatur nach unten zu verzogen wird. Das Gleiche ist bei bilateraler Bogenfractur der Fall, insofern das mittlere Bruchstück nach abwärts verzogen wird. Da die meisten Mandibularfracturen lateral vorkommen, entsprechend den Eck- oder Backenzähnen, so findet sich Verschiebung der Bruchstücke des Häufigsten vor; sie zu reponiren ist leicht, sie coaptirt zu erhalten insofern schwer, als der Mund, respective die Zahnreihen nicht wochenlang geschlossen bleiben können, bis Callusbildung erfolgt. Jede Kaubewegung, jedes Gähnen bringt die Verschiebung wieder zu Stande, es muss daher das Bestreben des Chirurgen dahin gerichtet sein, die Bruchstücke in directer Verbindung zu erhalten und sie von dem Oeffnen des Mundes unabhängig zu machen.

Die beste und sicherste Vereinigung der Bruchstücke gibt zweifellos die Knochennaht mit Metallfäden; *Lauenstein* bohrt auf jeder Seite der Bruchspalte zwischen je zwei festen Zähnen dicht oberhalb der Zahnfleischgrenze je einen horizontal von aussen nach innen laufenden Canal, zieht durch beide Löcher einen Draht, den er zusammendreht und dessen Enden er platt am Unterkiefer anlegt, so dass sie den Kranken möglichst wenig belästigen. Nach 4 Wochen wird die Drahtschlinge durchgekneipt und entfernt. Bei subcutanen Mandibularbrüchen kann die Sicherung der Bruchstücke auch auch auf andere Art versucht werden. Entschieden zu widerrathen ist das Umwinden der Grenzzähne mit einem Drahte, da dieser die Zähne baldigst lockert und zum Ausfallen bringt. Genial erdacht ist das alte Verfahren von *Rütenik*, welches in seiner Grundidee noch stets in Geltung bleibt und in der Neuzeit nur einige Modificationen erlitten hat, von *Kingsley* und Anderen.

Rütenik bediente sich einer der Zahnreihe entsprechend modellirten metallenen Hohlrinne, bestimmt, den Zähnen aufgesetzt zu werden, Eine hufeisenförmige, gepolsterte Holzschiene wurde dem Kieferbogenrande angepasst und an diese, mittelst zweier hakenähnlich gekrümmten, die Unterlippe umgreifenden eisernen Klammern, die Metallrinne befestigt und fixirt. Das Ganze wurde an einem Kopfnetz getragen. Der hin und wieder gemachte Einwand, dass die Holzschiene trotz der Polsterung leicht Druckbrand der Haut am Kieferbogenrande hervorrufe, hätte nur Giltigkeit, wenn die Klammern allzu fest geschraubt würden; dies ist aber nicht nothwendig, insofern als bei geschlossenen Kiefern keine Verschiebungstendenz der Bruchstücke vorwaltet, diese vielmehr nur beim Oeffnen des Mundes auftritt. Es genügt daher vollkommen, die Klammern nur soweit zu schliessen, dass die Schiene eben nur der Haut anliegt, diese aber nicht drückt. Wohl wird beim Oeffnen des Mundes der Kieferbogenrand sich an die Schiene stemmen, allein dieser Druck wirkt nur temporär und bedingt nicht Decubitus. Zweckmässig erscheint die Modification von *Morel-Lavallé*, der die Hohlrinne aus Guttapercha herzustellen räth. Man nimmt hierzu ein Stück Plattenguttapercha, weicht es durch Eintauchen in warmem Wasser auf, formt es zu einem offenen, platten Bügel und modellirt diesen an die Zahnreihe, durch Anpressen an

die Zahnkronen und durch Umlegen der Ränder entlang den inneren und äusseren Zahnflächen. Nebstdem kann die weiche Guttapercha in die interstitia dentium hineingepresst werden, wodurch die Modellirung eine completere und der Halt ein sicherer wird. Ist dies besorgt, so spült man die gewonnene modellirte Hohlrinne in situ mit Eiswasser ab und bringt sie dadurch zum Erhärten. Die Vorzüge dieser Guttaperchahohlrinne vor der metallenen sind handgreiflich; letzterer fehlt die Modellirung und kann die vorgearbeitete Rinne nicht auf jeden Unterkiefer passen, nebstdem spricht für die Guttapercha auch das Moment der leichten extempore-Herstellung. *Morell-Lavallé* ersetzte auch die Holzschiene durch eine zweite äussere Guttapercharinne, welche er über der Haut am Kieferbogen gleich einer starren Kinnkappe modellirte, und verband beide durch Guttaperchaspangen. *Robert* formt auch eine Guttaperchadentalrinne, befestigt aber diese auf andere Weise. Er montirt zwei Metalldrahtschlingen an beiden freien Enden mit je zwei mässig gekrümmten Nadeln und führt jederseits die Schlinge so ein, dass die Nadeln längs der inneren und äusseren Kieferfläche geführt und am Kieferbogenrande ausgestochen werden. Der Klang reitet nunmehr auf der Dentalrinne, während die Drahtenden durch die Kinnhaut vorragen. Hierselbst wird zwischen den Drähten ein Zapfen, am besten wohl ein Stück dickwandigen Gummirohres, eingelegt und die Drahtenden darüber zusammengedreht; die Elasticität des Gummirohres verhindert Decubitus. *Suersen* empfiehlt Vulcanitschienen, welche gleich einem künstlichen Gebisse befestigt werden, zweifelsohne ist dieses Verfahren das praktischeste und am wenigsten verletzende, allein die Construction solcher Schienen erfordert zahntechnische Kenntnisse und Apparate, welche wohl kaum einem Nichtfachmanne zu Gebote sein dürften. *Sauer* umwickelt die Zahnreihe der gebrochenen Kinnlade mit einem fortlaufenden Metalldrahte (Aluminiumbronze oder Gold) derart, dass dieser sich den Aussen- und Innenflächen der Zahnhälse oberhalb der gingiva genau anschmiegt, worauf die Festigung durch einzeln angelegte interdentale Schlingen aus Bindedraht vervollständigt wird. Die Kronen der Zähne liegen vollkommen frei, wodurch selbst das Kauen ermöglicht wird. Endlich wären noch die Methoden von *Boyer* und von *Szymanowski* zu erwähnen, welche das durch Masseterwirkung emporgehaltene äussere Bruchstück, durch Einlegen von Holzkeilen zwischen den Mahlzähnen, bis zum Niveau des inneren abgezogenen Bruchstückes niederdrücken und niedergedrückt erhalten sollen, während letzteres durch ein Kinntuch oder eine gegipste Kinnschleuder einfach gestützt wird. Die Beschwerden für den Kranken, der dadurch gezwungen wird, mehrere Wochen lang mit stets halbgeöffnetem Munde zu verharren, sind so gross, dass die gedachten Verfahren kaum je praktische Verwendung finden dürften.

Fracturen des Alveolarfortsatzes des Kiefers haben keine Tendenz Verschiebungen einzugehen: ganz abgebrochene Stücke hängen noch an der gingiva, wenn sie noch erhaltbar sein sollen. Es genügt dann, zu reponiren und die Gingivaränder zu vernähen; will man ein Uebriges thun, so lege man noch eine modellirte Guttaperchaschiene auf die Zahnreihe.

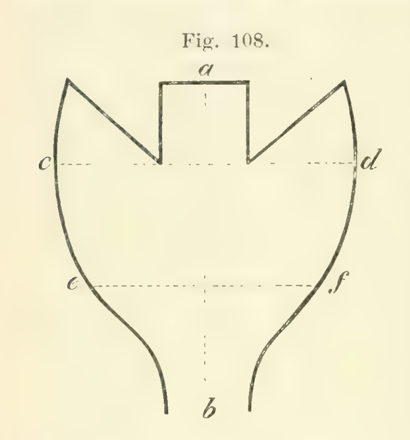
II. Capitel.

Operationen an den Weichtheilen des Gesichtes.

I.

Rhinoplastik. Der künstliche Ersatz der Nase kann entweder ein totaler oder ein partieller sein, je nach der Ausbreitung des Defectes; man spricht von totalem Defecte, wenn die ganze äussere Nase oder doch mindestens der ganze knorpelige Theil fehlt; von partiellem, wenn nur einzelne Theile, gleichgiltig ob Dach, Spitze, Flügel oder septum mangeln. Die Operation bezweckt den künstlichen Ersatz durch Transplantation von Hautlappen, und wird der Ersatz durch einfach gestielte Hautlappen zuwege gebracht. Die Haut kann entweder der nächsten Umgebung entnommen werden, oder entfernten Körperregionen, welche sich dem Defecte bis zur Berührung nähern lassen. Zumeist werden frische Lappen überpflanzt, seltener granulirende.

Fig. 108.



A. **Totale Rhinoplastik aus der Gesichtshaut.** Man kann den Decklappen der Stirne entnehmen — **indische Methode** — oder den Wangen — **französische Methode.** Welcher unter den beiden im Falle der Wahl der Vorzug einzuräumen sei, wird die folgende Betrachtung lehren. Eine dickere, festere Haut liefert die Stirne, auch kann ihr meistens ein einziger genügend grosser Lappen entnommen werden, während bei der französischen Methode zu einer totalen Rhinoplastik jeweilig beide Wangen in die Operation einzubeziehen sind, da von jeder nur die Hälfte des Decklappens ausgeschnitten werden darf, um die Ernährung des Lappens nicht in Frage zu stellen und nicht bleibende Verunstaltungen zu hinterlassen, welche in Verziehungen der Mundwinkel und der unteren Augenlider, als nothwendige Folgen der Narbenretraction ihren traurigen Ausdruck finden. Deshalb werden allgemein Stirnlappen vorgezogen und Wangenlappen nur im Nothfalle verwendet, id est bei Unmöglichkeit, die Stirne als Hautspender benützen zu können, oder zur Unterfütterung der Stirnlappen. Erkundigen wir uns zuvörderst, welche Form der Decklappen haben muss, wie seine Grösse zu bestimmen sei, und aus welcher Region der Stirne er geschnitten werden soll.

Die **Form des Lappens** ergibt sich aus der Form des Substanzverlustes, dieser aber ist bei totalem Defecte, entsprechend der apertura pyriformis, dreieckig, gleichgiltig wie sich dem Defecte gegenüber die Nasenbeine verhalten, denn vom Vorhandensein oder dem Fehlen dieser hängt doch nur die Höhe des Dreieckes ab. Der Hautlappen, welcher zeltdachartig den Defect zu decken hat, müsste also

eigentlich auch annähernd dreieckig gestaltet sein. Dies wäre nun auch der Fall, wenn nur das Nasendach allein zu bilden wäre, in Wirklichkeit ist aber auch eine Nasenscheidewand nöthig, ja selbst Nasenflügel müssen nachgebildet werden, um dem cosmetischen Zwecke möglichst zu genügen. Dem dreieckigen Nasendachlappen müssen demnach entsprechende Ausläufer hinzuaddirt werden; ein mittlerer zur Bildung einer häutigen Nasenscheidewand, zwei seitliche zur Doublirung des Dachlappens an den Stellen, wo die beiden Nasenflügel nachzubilden sind. Durch diese Anhängsel bekommt der Lappen eine Form, wie sie in Fig. 108 schematisch dargestellt, durch *v. Langenbeck* empfohlen wurde. Den Lappen ganz birnförmig abgerundet auszuschneiden und sodann aus dem freien Saum, durch doppelseitiges Einstülpen mit Belassung eines mittleren Vorsprunges, Flügel und Nasenscheidewand zu bilden, kann aus mehrfachen Gründen widerrathen werden. Es ist hirezu mehr Haut erforderlich, die Nase wird plump und die Nasenlöcher so eng, dass der Kranke trotz dem Einlegen von Röhrchen nur schwer durch die Nase frei zu athmen vermag.

Die **Grösse des Lappens** wird folgendermassen bestimmt: man umgreift mit der Hand von der Seite her das Gesicht des Kranken und stellt den Zeigefinger derart quer darüber, dass dessen Spitze der Stelle entspricht, wo der Stand der künftigen Nasenspitze gewünscht wird. Ein Gehilfe spannt nun einen Faden von der Nasenwurzel um die Fingerspitze bis zur Mitte des queren Defectrandes, entsprechend dem vorderen Nasenstachel. Die Länge des Fadens gibt die Linie *ab* (Fig. 108). Bequemer noch kann mit einem Bleidraht die Profilcontour der künftigen Nase ganz genau modellirt werden. Hierauf hält man den Finger der Länge nach mitten über den Defect, misst wieder mit einem Faden, den man von einem Punkte des Seitenrandes des Defectes quer über den Finger zum entsprechenden des anderen Seitenrandes spannt, die Breite des Lappens an zwei oder mehreren Stellen ab und gewinnt damit die Querdurchmesser *cd* und *ef*. Die einmal gefundenen Durchmesser werden schliesslich auf ein Stück Papier aufgetragen und die Zeichnung des Lappens vervollständigt; sie dürfte wohl keinen weiteren Schwierigkeiten begegnen. Die aus dem Papiere geschnittene Zeichnung stellt die absolute Grösse des zur Nasenbildung nothwendigen Lappens dar. Es wäre aber sehr gefehlt, wenn die Haut strenge darnach umschnitten würde; die Retraction der Haut macht vielmehr eine Zugabe nöthig von etwa 3 Millimeter in der Rundung.

Die **Region der Stirne**, aus welcher der Lappen am zweckdienlichsten entnommen wird, ist unbestreitbar die mittlere, denn die spätere Narbenretraction vertheilt sich dabei gleichmässig; bei lateraler Lappenbildung hingegen leidet die bezügliche Augenbraue, und ihre bleibende einseitige Emporzerrung ist für den Gesammtausdruck des Gesichts massgebend. Trotzdem wird man letzterer bei niedriger Stirnbildung den Vorzug einräumen müssen, weil dann zu einer medianen Lappenbildung zu wenig Platz ist und die behaarte Kopfhaut nicht wohl in den Lappen einbezogen werden kann, wegen des Nachwuchses der Haare. Nur jene Partie des Lappens, welche für die Nasenscheidewandbildung oder zur Nasenflügelunterfütterung verwendet wird, kann im Nothfalle der behaarten Kopfhautregion ent-

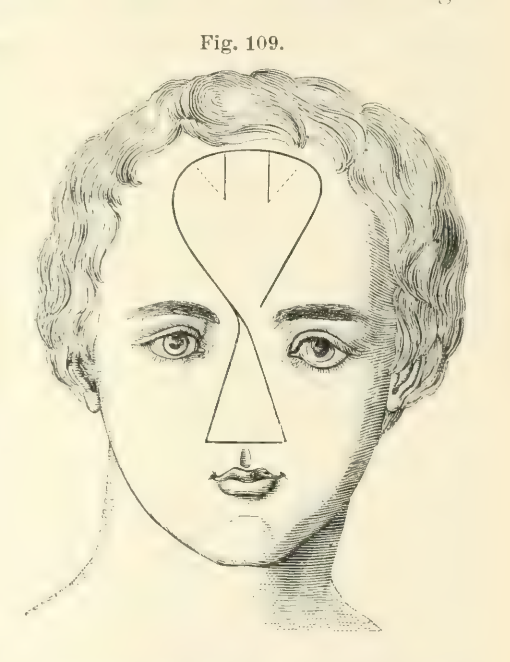
nommen werden, da ein Nachwuchs der Haare in der Nasenscheidewand und Nasenflügelumrandung durch methodisches Ausrupfen beseitigt werden können.

Eine grosse Bedeutung kommt dem **Lappenstiele** zu, denn dieser vermittelt die Verbindung mit dem Mutterboden und sonach die Ernährung des Lappens. Auf letztere ist nun bei der Rhinoplastik insofern ganz besondere Rücksicht zu nehmen, als der durch Verschiebung transplantirte Lappen dem neuen Boden nur mit seinen Rändern eingefügt wird, ihm nicht mit seiner Fläche aufliegt, sondern sich hohl, zeltdachartig darüber wölbt; dieser Umstand verringert aber die Nahrungszufuhr vom neuen Boden aus und deshalb ist eine genügende Blutzufuhr vom Mutterboden doppelt nothwendig. Der Stiel muss derart angelegt werden, dass er die Hauptgefässe enthalte, welche von der Nasenwurzel zur Stirne laufen, also die arteriae frontalis und angularis. Dennoch ist wiederum ein zu breiter Stiel, obwohl ein solcher die Ernährung des Lappens am meisten sichert, aus dem Grunde unzweckmässig, weil der Lappen um einen horizontalen Halbkreis gedreht werden muss, um mit seiner wunden Fläche nach innen den Nasendefect decken zu können. Je breiter aber die zu drehende Stielfläche, desto schwieriger gestaltet sich die halbcirkelförmige Umdrehung, desto ausgesprochener wird die Knickung und damit die Torsion der im Stiele befindlichen Blutgefässe. Man pflegt daher dem Stiele eine Breite von 10 bis 15 Millimeter zu geben, nicht mehr, führt aber dafür die Begrenzungsschnitte etwas lateral von der Mediane, um mindestens die frontalis und angularis der einen Seite unverletzt im Stiele zu erhalten. Der seitliche Umgrenzungsschnitt des Lappens, beziehungsweise des Lappenstieles, welcher von der Mediane am meisten absteht, wird direct in den Anfrischungsschnitt des Defectrandes der anderen Seite, also schräg übergeführt, wie es Fig. 109 darstellt, wodurch die Möglichkeit gegeben wird, die Loslösung des Stieles in grösserem Umfange auszuführen, die Drehung des Lappens zu erleichtern und die Knickung zu verringern.

Der Gang und die **Technik** einer frontalen Rhinoplastik gestaltet sich folgendermassen: der Kranke nimmt eine halbliegende Lage ein; man beginnt zunächst mit der Anfrischung der Nasendefectränder und vollzieht sie im Bereiche der gesunden Haut, nicht in der Narbenregion. Das Anfrischen erfolgt durch senkrecht auf die jeweilige Oberfläche geführte Schnitte, welche die Gesammtdicke der Haut durchdringen; hierauf exstirpirt man mit flachen, glatten Schnitten einen Hautsaum, so breit als es die jeweilige Dicke des einzusetzenden Stirnlappenrandes erfordert, und überall von gleicher Tiefe. Aus dem obersten mittleren Oberlippentheile, wo die neugebildete Nasenscheidewand eingesetzt werden soll, wird ein der Grösse ihrer Basis genau entsprechendes, etwas hufeisenförmiges Hautstück exstirpirt. Die Nasenscheidewand wird nämlich dadurch gebildet, dass man den hiefür berechneten Lappenausschnitt faltet, so dass die Epidermisfläche nach aussen kehrt; demnach wird auch die Falte eine äussere convexe und eine hintere horizontale Ebene besitzen, und der freie Rand mehr minder halbkreis- oder hufeisenförmig gestaltet sein. Blutungen aus der Anfrischungswunde werden nicht durch Ligaturen bekämpft, sondern nur durch Compression gestillt. Ist einmal die

ganze Umrandung des Defectes allüberall gleichmässig wund gemacht, so wird ihm ein antiseptischer Ballen aufgelegt und von einem Gehilfen angedrückt gehalten; der Operateur wendet sich nunmehr zur Ausschneidung des Stirnlappens, legt das bereitgehaltene Papiermodell der Stirne auf und umschneidet es 3 Millimeter vom Rande. Das Messer muss senkrecht zur Haut und etwas kräftig geführt werden, damit in einem Zuge die ganze Dicke der Stirnweichtheile bis zum Perioste durchschnitten werde und man glatte und senkrechte Lappenränder erhalte. Der sorgfältig umschnittene Lappen wird von oder mit der Beinhaut abgelöst und sodann der äussere Stielrandschnitt in den Anfrischungsschnitt der entgegengesetzten Gesichtshälfte übergeführt, während der mediale Stielrandschnitt am Beginne der Nasenwurzel oberhalb der Augenbraue absetzt. Arterielle Blutungen aus den Lappenrändern werden ebenfalls nur durch Localcompression (klemmen zwischen Daumen und Zeigefinger) bekämpft, da Ligaturfäden das genaue Anliegen der Wundränder aneinander hindern und beim Nähen stören würden. Ist der Lappen vom Mutterboden losgeschält, so formt man zunächst durch Faltung des mittleren viereckigen Lappenfortsatzes die künftige Nasenscheidewand und sichert die Faltung durch eine mit Catgut auszuführende Matratzennaht.[1] Die kleinen seitlichen Dreiecke werden umgelegt und diese Unterfütterung ebenfalls durch je eine Matratzennaht fixirt. Damit sind die Nasenflügel gebildet; da diese nun der Doublirung der Haut wegen doppelt so dick am Rande sind als die übrigen Lappenränder, so muss bei der Anfrischung des Defectes darauf Rücksicht genommen werden. Nunmehr wird der antiseptische Ballen, welcher bisher den Nasendefect deckte, langsam und zart entfernt, um jeder Blutung vorzubeugen, der Stirnlappen wird im Sinne des Uebergangsschnittes nach abwärts gedreht, den angefrischten Defecträndern adaptirt und die gegenseitigen Ränder allüberall durch die Knopfnaht vereinigt. Die

Fig. 109.



[1] *v. Volkmann* unterlässt die Faltung, das Läppchen bleibt unberührt gleich einem Vorhange herunterhängend, ohne an die Oberlippe angenäht zu werden, wobei die Abrundung durch die Narbenretraction zu Stande kommt. Bei diesem passiven Verhalten bleibt wohl die Nasenscheidewand unersetzt und der neuen Nase mangelt die Scheidung der Nasenlöcher; dafür soll aber die Form der Nasenspitze eine sehr gefällige werden, weil durch die Einrollung des Läppchens im Verlaufe der Vernarbung eine der normalen sich nähernde Abrundung und Völle zu Stande kommt. *Wood* will durch Unterfütterung der Nasenspitze mit einem der Oberlippe entnommenen Läppchen den gleichen Zweck erreichen.

Naht ist auf das sorgfältigste, am besten mit feiner Seide auszuführen; die einzelnen Schlingen dürfen nicht zu fest geknotet werden, um ja die locale Ernährung nicht zu beeinträchtigen. Während des Nähens pflegt man die Stirnwunde mit feuchter gekrüllter Gaze gedeckt zu halten. Ist die Naht vollends zu Ende geführt, so wird zur Verkleinerung der Stirnwunde geschritten und dies durch Nähte vollführt, welche von den Ecken aus, dem Centrum zu anzulegen sind, um die Wundränder gradatim zu entspannen. Ein völliger Verschluss der Stirnwunde durch Zuziehung der Ränder ist natürlich kaum denkbar, doch ist damit immerhin möglich, die Grösse des Substanzverlustes um ein Bedeutendes zu reduciren. Den übrigbleibenden Rest der Wundfläche, welche vom Perioste des Stirnbeines abgegeben wird, überlässt man zunächst der Granulationsbildung.

Die Nähte werden am achten Tage entfernt und entlang der Nasenabdachung durch schmale Streifchen englischen Pflasters ersetzt. Die Nasenlöcher müssen durch Einlegen von Röhrchen offen erhalten werden. Nachträglich, in der dritten Woche etwa, nimmt man Nachoperationen vor, berechnet, die Form der neuen Nase zu vervollkommnen. So muss der Wulst des Lappenstieles an seiner Umdrehungsstelle verkleinert werden, was durch longitudinale Excision des Hautüberschusses mittelst zweier halbelliptischer Schnitte und nachfolgender Vereinigungsnaht geschieht. Ebenso können aus der Nasenspitze oder aus den Flügeln ovale Stückchen excidirt werden, wenn eine Erhebung oder eine Verschmälerung durch die Gesetze der Cosmetik geboten wäre.

Wenn die knöcherne Nase und deren Hautdecke erhalten sind und der Defect nur die knorpelige Nase allein betrifft, so ist die Frage, wie man sich mit der noch vorhandenen Nasenrückenhaut zu benehmen habe, wenn eine frontale Rhinoplastik beabsichtigt wird, denn an Ort und Stelle verbleiben darf die Haut nimmermehr, da ihre Epidermisfläche keine organische Verbindung mit der wunden Lappenunterfläche eingehen kann. Es bleiben demnach nur zwei Verfahren zur Auswahl: *a)* Die Exstirpation der Haut, respective die Wundmachung der knöchernen Nase; *b)* die Ablösung der Haut in Form eines Lappens mit unterer Basis und das Umklappen desselben im Sinne eines Bogens von 180°, so dass die Epidermisfläche nach unten in der verlängerten Richtung des knöchernen Nasendaches zu stehen kommt, während die frische Wundfläche nach aussen kehrt. Legt man nun den Stirnlappen zurecht, so begegnet seine untere Wundfläche wieder Wundflächen, mit denen er sich organisch verbinden kann, und zwar aufwärts von der knöchernen Defectgrenze dem durch Abschälung der Hautdecke wundgemachten knöchernen Nasendache, nach abwärts von der Grenze dem umgestülpten Hautlappen. Dieses von *Hüter* empfohlene Vorgehen ist unter allen Umständen zu bevorzugen, denn im schlimmsten Falle stirbt der Hautlappen ab und stosst sich ab; dann gibt aber dieses üble Ereigniss keinen wesentlichen Schlussunterschied zu dem sub *a* ausgedeuteten Verfahren. Erhält er sich aber, so gibt er dem Stirnlappen eine Stütze ab; die neugebildete Nase wird schöner an Gestalt, da der Schrumpfung der Narbe und der durch sie bedingten späteren Abflachung des Lappens vorgebeugt wird. Es geht somit ziemlich als Regel hervor, etwaige

erhaltene Nasenreste (insbesondere widerstehen Theile der Nasenflügel oftmals dem Zerstörungsprocesse) nie zu excidiren, sondern nur anzufrischen oder in Lappenform zu verlagern und als Stützen zu benützen für den eigentlichen Decklappen.

Das Einsinken, oder mindestens die Abflachung neugebildeter Nasen tritt des Häufigsten als Spätfolge der Narbenschrumpfung an der Innenfläche des Decklappens auf und vernichtet die schönen Erfolge, welche man einige Zeit nach gelungener Rhinoplastik und geheilten cosmetischen Nachoperationen gewonnen zu haben meinte. Kommt der Kranke, welcher den Stolz des Operateurs bildete, diesem etwa nach Jahresfrist wieder zu Gesicht, so hat Letzterer gewöhnlich allen Grund, über die inzwischen vorgegangenen ungünstigen Gestaltveränderungen zu staunen. Es ist daher wohl begreiflich, dass man auf Mittel und Wege gesonnen hat, wie diesem Uebelstande am besten abzuhelfen wäre, id est wie der Narbenretraction begegnet werden könnte. Man kann die dafür empfohlenen Methoden in zwei Gruppen trennen; zur ersten zählen die Verfahren, welche die Narbe überhaupt reduciren wollen, zur zweiten jene, welche die Retraction der Narbe zu verhindern beabsichtigen. Die Narbe kann reducirt werden durch Unterfütterung des Decklappens, so dass dadurch dessen Innenfläche eine Epidermistapete erhält. Das Verfahren von *Hüter*, welches eben Erwähnung fand, rangirt zu dieser Gruppe, findet aber nur in jenen selteneren Fällen Anwendung, wo der knöcherne Nasentheil sammt seiner Hautdecke intact geblieben ist. Für jene Fälle, wo dieses nicht der Fall ist, können zwei Verfahren Abhilfe schaffen; beide wollen dadurch zum Ziele kommen, dass statt einfacher Decklappen doppelte Lappen genommen werden, welche übereinander gelagert ihre Wundflächen einander zukehren. Die aus solchen, in verkehrtem Sinne supraponirten Doppellappen gebildeten Nasen haben demnach im Innern Epidermisflächen, und nicht Wundflächen, welche vernarben müssen. *Verneuil* und *Ollier* nehmen einen Frontallappen aus der mittleren Stirnregion und klappen ihn so um, dass die jeweilige Hautfläche dem Defecte, die Wundfläche nach aussen gekehrt wird. Wenn dieser umgelegte Lappen am Defectrande festgenäht ist, dann schneiden sie aus jeder Wange je einen Verschiebungslappen mit oberem Stiele und drehen die Lappen derart nach innen, dass sie mit ihren Wundflächen auf den Stirnlappen zu liegen kommen und entsprechend dem Nasenrücken zusammenstossen, allwo ihre freien Ränder gegenseitig vernäht werden. *Thiersch* machte es umgekehrt. Unten bildete er aus jeder Wange je einen Umstülpungslappen, die er sogar gegenseitig so umrollte, dass sie mit ihren Randflächen ein vollständiges Nasendach bildeten. Auf die Wundfläche dieser vereinigten Wangenlappen wurde dann erst ein Frontallappen adaptirt. Die zweite Methode die Narbenretraction zu verhindern, wurde durch *v. Langenbeck* ersonnen. Er empfahl, den vorderen Rand des bis zur Beinhaut angefrischten Nasenfortsatzes vom Stirnbeine in Gestalt von je zwei Spangen mit oberer und unterer Basis anzusägen. Diese Spangen sollen eingebrochen und so nach vorne verdreht werden, dass sie, ihre Periostfläche nach aussen kehrend, wie zwei Dachsparren jederseits den Defect überbrücken. Auf diese zwei in der Mitte zusammenstossenden und sonach eine Art Gerüste bildenden Sparren soll

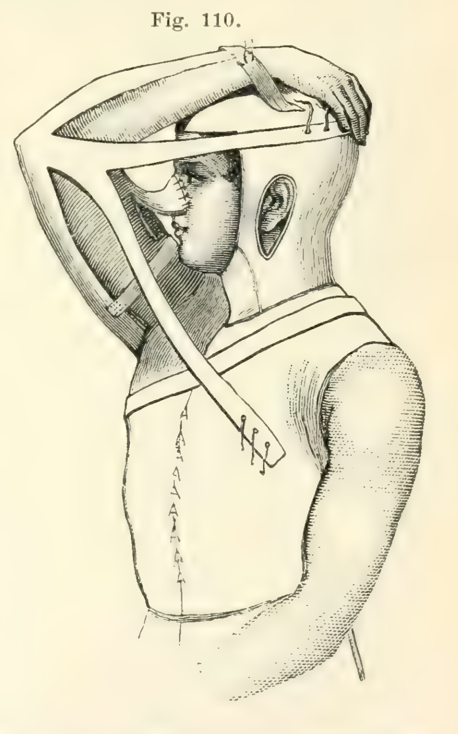
nun der Stirnlappen gestützt werden, den man so ausschneidet, dass jenem Theile des Lappens, welcher das Nasendach zu bilden hat, das Periost mitgegeben wird. Man löst demnach nur jenen Theil des Lappens vom Perioste, welcher Nasenflügel und Scheidewand bilden soll; hierauf muss das Periost umschnitten und dieser Theil der Beinhaut mit dem Lappen vom Knochen abgehoben werden. Den mittleren Theil der Stirnwunde bildet nachträglich das partiell entblösste Stirnbein. Die Beinhautfläche des Lappens soll nun mit der Beinhaut der Knochensparren verwachsen und letztere das Einsinken der neuen Nase verhindern. So sinnreich dieses Verfahren vom theoretischen Standpunkte auch sein mag, so dürfte es in praxi dennoch solchen Schwierigkeiten begegnen, dass es, wenigstens als allgemein übliche, regelrechte Methode nicht gelten kann. *Nicoladoni* hat sogar die Nasenmuscheln zur Bildung eines Gerüstes benützt.

Totale Rhinoplastik aus der Wangenhaut. Diese durch *Nélaton* eingeführte Methode hat ausser den früher schon erwähnten Nachtheilen noch den Uebelstand, dass die Wangenhaut dünn ist und deshalb das Einsinken der daraus gebildeten Nase noch ausgesprochener auftritt als bei frontalen Lappen; auch übt die Vernarbung des Stieles am Mutterboden einen derartigen Zug auf die zur Nase vereinigten Lappen aus, dass dadurch die Abflachung noch bedeutender wird. Es empfiehlt sich, von jeder Wange je einen länglichen, der halben Nasenbreite entsprechenden Lappen mit breiter oberer Basis zu entnehmen; die unteren Ränder beider Lappen sollen schräge abfallend zugeschnitten werden, um durch Einstülpung der äusseren spitzen Randecken je einen Nasenflügel zu bilden; nebstdem muss der eine Lappen noch einen länglich viereckigen Anhang als Zugabe tragen, woraus die Nasenscheidewand zu formen ist. Die beiden Lappen werden durch Drehung der Mittellinie zu verschoben und der Länge nach miteinander vernäht; die Nahtlinie entspricht wohl dem Nasenrücken, aber nicht ganz der Mediane; sie fällt vielmehr etwas seitlich ab, indem die Bildung der Nasenspitze und deren Abfall zur Scheidewand auf Kosten des einen Lappens allein erfolgt. Eine Variante dieser Methode besteht im Ersatze des Defectes durch zwei trapezförmige Wangenlappen, welche durch je eine Viertelkreisdrehung genau in der Gesichtsmediane zusammenkommen und allda vernäht werden; da indess hierbei die Nasenscheidewand nicht Berücksichtigung findet, so muss dafür erst nachträglich auf andere Weise gesorgt werden. Der *Burow*'schen Methode dürfte man sich wohl schwerlich mehr bedienen.

B. **Totale Rhinoplastik aus der Armhaut.** Unter den von der Nase entfernt liegenden Körperregionen eignen sich die Arme allein zur Autoplastik, da nur sie dauernd dem Gesichte genähert erhalten werden können. Der zum Defectersatze gewählte Lappen kann entweder aus dem Vorderarm (**deutsche Methode** nach *Wutzer* und *O. Weber)*, oder aus dem Oberarme (**italienische Methode** nach *Tagliacozzi)* geschnitten und in frischem *(v. Graefe)* oder in granulirendem Zustande *(Tagliacozzi)* auf den wundgemachten Defectrand transplantirt werden. Der Defect ist hierbei bloss an seiner äusseren Umrandung anzufrischen, indem der Lappen erst mit seiner freien Seite dem neuen Boden anwachsen muss, ehe Nasenspitze, Scheidewand und

Flügel aus der später abzutrennenden Lappenbrücke geformt werden. Während der ganzen Zeitepoche, welche ein sesshafter Lappen braucht, um an neuer Stätte anzuwachsen und mit dieser sichere Gefässverbindungen einzugehen — durchschnittlich zwei Wochen — muss der Arm sicher und unverrückbar am Kopfe befestigt bleiben. Um die Constanz dieser bestimmten Armhaltung zu ermöglichen, bedarf es eines eigenen Corsets, welches nach seinem Erfinder *Tagliacozzi* den Namen führt (Fig. 110). Die Operation zerfällt in zwei, oder gar in drei verschiedene Acte, wenn granulirende Lappen vorgenommen werden, nämlich: 1. Bildung eines doppelt gestielten sesshaften Lappens; 2. nach etwa 14 Tagen Trennung der central gelegenen Brücke, Anfrischung des Defectrandes, Transplantation des nunmehr einfach gestielten sesshaften Lappens in Bogenform; 3. nach abermaligen zwei bis drei Wochen gänzliche Abtrennung des Lappens vom Mutterboden, Entfernung des Corsets, Bildung der Nasenflügel und der Nasenscheidewand aus dem Brückentheile des Lappens. Benützt man frische Lappen, so verbleiben nur die Acte 2 und 3, während 1 entfällt.

Fig. 110.



Die Methoden, aus der Armhaut Nasen zu bilden, sind obsolet und werden nur dann ausgeführt, wenn keine Möglichkeit besteht, die Nachbarhaut des Defectes in Verwendung zu ziehen. Ja, *v. Langenbeck* hat selbst bei narbig veränderter Stirnhaut noch den Versuch gemacht, diese unter gleichzeitiger Mitnahme der Beinhaut zur Nasenbildung zu verwenden. Wohl hätte die italienische Methode den Vortheil, dem Kranken alle mehr minder stets deformirenden Narben im Gesichte zu ersparen, allein die Tortur, etwa zwei Wochen mit am Kopfe gebundenem Arme auszuharren, ist eine so grosse, dass nicht viele Patienten sich bereit finden werden, der Eitelkeit einen solchen Tribut zu entrichten. Weiters ist zu berücksichtigen, dass die Hautfarbe des Armes jener der Gesichts- und namentlich der Nasenhaut nicht entspricht und derlei Nasen durch ihre Blässe, selbst auf weite Distanzen sich kenntlich machen. Endlich tritt häufig partielle Necrose des Hautlappens ein in Folge mangelnder Ernährung, ja selbst Austrocknungsnecrose ist nicht ausgeschlossen, da die sorgfältige Deckung der Lappenwundfläche wegen der Nähe der Nase und Mundöffnung und dadurch bedingtem Raummangel etwas schwer ist. Aber auch Inanitionsnecrose tritt gerne ein; die Oberarmhaut, entweder dünn oder mit einem dicken panniculus adiposus ausgestattet, ist in

beiden Fällen mit keinem besonders reichen Gefässnetz ausgestattet, nun tritt zu Allem noch die elevirte Haltung des Armes hinzu, welche die Blutleere begünstigt. Soll zwischen Ober- und Vorderarm gewählt werden, so dürfte vielleicht dem Oberarm der Vorzug gebühren, weil die Haut dortselbst etwas dicker und gepolsterter ist als am Vorderarm, welcher hingegen dem Kranken eine etwas bequemere Haltung gestattet. Man entnimmt den trapezförmigen, peripher gestielten Lappen der unteren Häfte der Innenfläche des Oberarmes und präparirt Haut und subcutanes Fettgewebe von der fascia brachii sorgfältig ab. Der freie breitere Rand des Lappens wird durch Aufklappen auf den Defect gebracht und dortselbst ringsum angenäht. Beim Abpräpariren des Lappens achte man auf die in dem sulcus bicipitalis verlaufenden extrafascialen Venen, welche undurchschnitten am Mutterboden zurückgelassen werden mögen. Die Breite des Lappens muss dem Spitzbogen der Defectumrandung genau entsprechen, natürlich mit Rücksicht auf die Hautretraction.

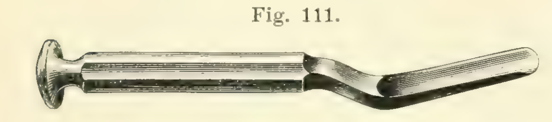
C. **Partielle Rhinoplastik.** Zur Bildung einer ganzen Nasenhälfte wird am besten ein entsprechend grosser Stirnlappen verwendet, minder empfehlenswerth ist die Benützung eines Wangenlappens; ist nur ein Theil einer Hälfte defect, so kann nach *v. Langenbeck* und *Busch* ein länglicher rhomboider Ersatzlappen mit oberer Brücke aus der integren Nasenhälfte genommen werden. Defecte eines Nasenflügels allein werden aus der Wangenhaut oder aus der Lippe gedeckt; sind ein Flügel und Scheidewand neuzubilden, so ist es vortheilhaft, beide aus einem und demselben Querlappen zu formen, den man dem Nasenrücken und der glabella entnimmt. Der Lappen bleibt an der gesunden Seite gestielt und wird am freien Rande derart zugeschnitten, dass Scheidewand und Flügel leicht zu formen sind, ähnlich wie bei der totalen Rhinoplastik. Der Stiel des Lappens darf nicht zu tief, d. h. zu nahe dem bestehenden Flügel gestellt sein, auf dass dieser durch die Narbenretraction nicht nach oben verzogen werde. Die Verlagerung des Lappens erfolgt durch Verschiebung von oben nach abwärts und zur defecten Seite hin. Zur Plastik der Nasenspitze eignen sich keulenförmige Lappen aus der Stirne oder Wange, oder man benützt die etwa gesunde Nasenhaut, durch Verschiebung eines queren doppelt gestielten Lappens. Das septum allein kann entweder aus der Lippe oder aus der Nasenhaut gebildet werden. Nach *Dieffenbach* trennt man das Mittelstück der Lippe in seiner ganzen Dicke und Länge durch und klappt es, nach Durchscheidung des frenulum labii und Anfrischung der unteren Randfläche, so nach vorne aufwärts um, dass die Hautfläche des Läppchens, der Nase, die Schleimhautfläche hingegen nach aussen gekehrt bleibt. In dieser Stellung wird es der angefrischten Innenwand der Nasenspitze angenäht. Bei langer Oberlippe kann das Lippenroth intact erhalten werden, wodurch das philtrum labii nicht verloren geht. Der Oberlippe nur einen schrägen Hautstreifen zu entlehnen und diesen als Drehungslappen zu benützen, ist weniger empfehlenswerth, da leicht Inanitionsgangrän eintritt oder später, in Folge Atrophie des Lappens, das septum ungenügend wird. Nach *v. Langenbeck* kann letzteres auch aus der Nasenhaut gebildet werden. Schliesslich besteht auch die Möglichkeit, die fehlende Scheidewand aus der vola manus zu bilden, durch ein

der *Graefe*'schen oder *Tagliacozzi*'schen totalen Rhinoplastik ähnliches Verfahren.

Eine besondere Besprechung erheischt die sogenannte **eingesunkene** oder **Sattelnase**. Diese eigenthümliche Verhässlichung beruht in einem Verluste der Nasenknorpel und der Nasenknochen, in Folge ulceröser und necrotischer Processe. Der Grad des Eingesunkenseins ist abhängig von der Ausdehnung des verlorenen Stützgerüstes; bei niederem Grade ist die Verunstaltung bloss in einer sattelförmigen Einbiegung des Nasenrückens gelegen, bei höheren Graden fehlt mehr minder die Scheidewand, und die Nasenspitze ist durch die Narbenretraction hoch nach oben verzogen, manchmal bis zum Niveau der Augenwinkel, wobei die Nasenlöcher direct nach vorne gerichtet sind. Die Verfahren zur Beseitigung dieses cosmetischen Uebels richten sich nach seinem Grade. Wenn die Nase nur eingesunken ist, so kann sie wieder aufgerichtet werden, wofür in erster Linie die Mobilmachung der Nase nothwendig erscheint, und zwar durch Trennung jener Narbenstränge, welche die Fixation der erhaltenen Nasenrückenhaut in eingesunkener Stellung vermitteln. Die Trennung des Narbengewebes wird subcutan vorgenommen mittelst eines geeigneten Tenotoms; man sticht es entsprechend der Umrandung der übriggebliebenen, meistens durch Verlust der Nasenbeine ausgeweiteten apertura pyriformis ein und führt die Klinge subcutan entlang ihren Rändern, wobei der gleichzeitig in den vorderen Nasenraum eingeführte Finger als Leiter dient. Nachdem auf diese Weise alle Narbenstränge, welche sich der Erhebung des Nasenrückens widersetzen, getrennt wurden und diese gelungen ist, liegt für den Operateur die weitere Aufgabe darin, das Gewonnene zu erhalten und den Retractionsbestrebungen der neuen Vernarbung dauernd und sicher entgegenzuarbeiten, eine Aufgabe, deren Bewältigung zu den schwierigsten Problemen zählt und in der Regel trotz aller Bemühungen fehlschlägt. Es handelt sich darum, das fehlende natürliche Knochengerüste durch ein künstliches zu ersetzen. Dieses aber zweckentsprechend und so zu construiren, dass die Nase des Kranken es für die Dauer verträgt und die Macht der Narbenretraction es nicht aus der Lage verrückt und verdrängt, ist wohl sehr schwer. *Klein, Rust* und *Dieffenbach* wandten Goldblechgerüste an, *Terrèl* solche aus Platina, *Galenzowsky* nahm Blei, *Leisrink* Bernstein hierzu. Diese Gerüste müssen der emporgehobenen Nasenhaut innen anliegen und sie stützen; ihre Gegenstütze finden sie an der Basis der apertura pyriformis. *Mikulicz* wendet statt dem Gerüste zwei Bügel aus hartem Messingdraht an, welche das Gleiche leisten und leichter vertragen werden sollen, da sie dem Secretabflusse der wunden Nasenhaut Rechnung tragen, jeweilig leicht entfernt und vom Kranken selbst wieder eingelegt werden können. Bei den schwereren Formen der eingesunkenen Nase ist die Aufrichtung unmöglich; es bedarf der Plastik. Hierbei werden die Nasenflügel, beziehungsweise die Reste der knorpeligen Nase umschnitten und so weit beweglich gemacht, dass sie entsprechend herabgezogen und der Oberlippe genähert werden können. Fehlt die Nasenscheidewand, so bildet man diese sofort aus der Oberlippe nach der oben geschilderten Methode von *Dieffenbach* und fixirt damit die Nasenspitze an einer der Norm entsprechenden Stelle. Durch das

Herabführen der Nasenumrandung bleibt nun zwischen dieser und dem Orte ihrer früheren Anheftung ein grosser, dem Nasenrücken entsprechender Defect übrig, zu dessen Deckung Stirn- oder Wangenlappen genommen werden müssen. Erstere mögen Periost enthalten, damit ein knöchernes Nasengerüste neu sich bilde und jeder Wiederholung der Sattelnase, wenn auch im geringeren Grade, vorgebeugt sei. Ebenso können supraponirte Doppellappen verwendet werden, nach Art jener Methoden, welche bei der totalen Rhinoplastik als Verfahren von *Ollier, Verneuil* und *Thiersch* beschrieben wurden. *König* bildet ein knöchernes Nasengerüste aus der Stirne und näht darüber einen Hautlappen; er beschreibt seine Methode, durch die der neuen Nase jede gewünschte Profilhöhe gegeben werden kann, wie folgt: „Zunächst wird durch einen queren Schnitt in die tiefste Stelle des Sattels die Weichtheilnase mobil gemacht. Zieht man dieselbe jetzt an, so entsteht ein breiter, klaffender Defect, während die Nase selbst sich leicht dahin ziehen lässt, wo sie bei gehöriger Profilhöhe stehen würde. Dieser Defect wird zunächst überbrückt. Vom Nasenrücken senkrecht nach der Stirne hin scheidet man einen etwa 3/4 bis 1 Centimeter breiten, oblongen Lappen durch Haut und Periost. In den Periostschnitt wird ein Meissel mit der schneidenden Ecke so eingesetzt, dass man allmälig im ganzen Umfang der Weichtheilwunde eine durch die corticalis dringende Wunde des Knochens anlegt. Schliesslich wird der so umschnittene Knochenlappen ebenfalls mit einem Meissel, der genau die Breite des Lappens hat, von der diploë abgelöst, so dass er mit Periost und Haut in Verbindung bleibt. Dieser ganze Weichtheilknochenlappen wird nun am knöchernen Nasenrücken nach unten geklappt, wobei natürlich der Knochen einknickt, und so umgeschlagen, dass die Haut nach innen, die Knochenschale nach aussen kommt. Er überbrückt dann den Defect, welcher durch Abtrennung der Nase bewirkt wurde, und wird an seinem freien Ende mit der abgetrennten Weichtheilnase so vernäht, dass der Hautrand der Weichtheilnase überstehen bleibt. Die Haut des Lappens bildet also in der Folge die innere Bekleidung der Nase. Ueber dieses Nasengerüst näht man nun einen Lappen aus der Stirne. Die Nase bekommt ein knöchernes Profil und der Knochen hält sich. Correcturen sind freilich an der Form noch nöthig.“

Fig. 111.



Diese *König*'sche Methode gibt vorzügliche Resultate und hat sich allgemein eingebürgert. Das Abmachen des Knochenstückes ist wohl etwas schwer, ohne dass es vielfach bricht, wenn man sich gerader Meissel bedient. Sicherer ist nach Eingrabung der künftigen Ränder in den Stirnknochen mit einem geraden Meissel, mit einem concaven Meissel, wie es Fig. 111 darstellt, von oben nach abwärts zu stemmen. *Hacker* bedient sich eines eigenen Meissels in Gestalt eines verlängerten Radschuhes. Auch sorge man dafür, dass die Knochenspange ja der Mitte des Stirnbeines entnommen werde, um nicht etwa eine Stirnhöhle zu eröffnen. *Schimmelbusch* will die *König*'sche Methode mit einem Lappen allein durchführen. Ein entsprechend grosser Hautperiostlappen wird der Mitte der Stirne entnommen, welcher in

seiner Mitte eine Knochenspange trägt. Man deckt nun seine Wundfläche mit *Thiersch*'schen Hautläppchen und überpflanzt erst nach deren Haftung den Lappen durch Drehung, so dass dessen Hautfläche nach aussen kehrt. *Israel* entlehnte in einem Falle den Stützknochen für die Nase aus der Tibia des Kranken, in einen zweiten Falle formte er die Nase aus der Haut des Vorderarmes nach *Wutzer* und nahm im Lappen, den er aus der Ulnarseite schnitt, ein Stückchen aus der Ulna mit.

II.

Stomatoplastik. Die Wiederbildung einer Mundspalte wird ihre dringende Anzeige dann finden, wenn in Folge ulceröser Processe, Verbrennungen oder Verätzungen eine derartige gegenseitige Verwachsung der Lippen stattgefunden hat, dass statt der Mundöffnung nur eine kleine Lücke zurückgeblieben ist, durch welche der Kranke zur mühsamen Nahrungseinnahme relativ befähigt bleibt. Diese **Atresia oris** oder Stenochorie geht, ihrer Entstehung entsprechend, mit Narbenbildung an der äusseren Haut sowohl, als auch an der Mundschleimhaut einher, von deren Ausdehnung eben die grössere oder geringere Schwierigkeit der Stomatoplastik abhängt. Das Punctum saliens der ganzen Operation liegt im sicheren Verhindern einer Wiederverwachsung der aufgetrennten Mundspalte, wofür in erster Linie eine Ueberhäutung des neugebildeten Mundwinkels zu erstreben ist, da die Wiederverwachsung nur vom Mundwinkel aus sich vollzieht, mit unwiderstehlicher Macht. In älterer Zeit trachtete man diesem Postulate dadurch gerecht zu werden, dass man an der Stelle, wo der neue Mundwinkel sein sollte, einen Troisquart durchstach und durch die Canüle einen möglichst dicken Bleidraht zog, welcher nach entfernter Canüle so lange liegen blieb, bis die Wandungen des Stichcanales übernarbt waren; erst dann wurden, von letzterem aus, die verwachsenen Lippentheile bis in das Residuum der rima oris hinein gespalten. Die Ueberhäutung des Mundwinkels ist jedoch bei diesem Verfahren eine so unsichere und geringe, dass es von den Chirurgen bald verlassen wurde. Erst *Dieffenbach* lehrte die Gefahren der Wiederverwachsung dadurch zu umgehen, dass er die frischen Trennungsflächen mit Schleimhaut umsäumte. Sein Verfahren besteht wesentlich darin, dass man, entsprechend der neu zu bildenden Mundspalte, einen schmalen elliptischen Narbenstreifen excidirt, dessen Spitze dem künftigen Mundwinkel entspricht. Der auszuschneidende Streifen betrifft bloss die äusseren Lippenschichten, die inneren, inclusive Schleimhaut, bleiben intact und werden als zweiter Operationsact horizontal eingeschnitten, genau der Halbirungsebene der Ellipse entsprechend. Als dritter Act folgt das Vernähen der früher etwas unterminirten, nach aussen verzogenen Schleimhaut mit der Haut, respective Narbe. *Velpeau* schnitt die Schleimhaut am Ende des horizontalen Schnittes noch durch zwei, ein liegendes V imitirende Einkerbungen zu einem Winkel ein, dessen Spitze sodann, nach aussen verzogen, an der Mundecke befestigt wird und zur Umsäumung des so gefährlichen Mundwinkels dient. Schneidet man nebstdem auch die äussere Haut in analoger Weise zu einem Winkel, so können die

Spitzen beider Winkel, des äusseren Haut- und des inneren Schleimhautdreieckes, zusammen vernäht und dadurch die Tapezirung des Mundwinkels vervollständigt werden (*Roser*). Endlich kann die Umsäumung auch durch eine Schleimhautlappen erfolgen, den man aus der nächstgelegenen gesunden Partie schneidet und durch Drehung in die Mundecke transplantirt, oder man wendet, nach *Jaesche*, die *Velpeau*sche Methode statt auf der Schleimhaut auf die äussere Haut allein an. Welcher unter diesen Methoden man sich zu bedienen habe, um den Mundwinkel zu sichern, hängt wesentlich davon ab, ob und in welchem Umfange jeweilig die äussere Haut und die innere Schleimhaut erhalten und sonach zur Umsäumung verwerthbar sind. Wäre beispielsweise die äussere Haut gut erhalten, hingegen aber die Schleimhaut defect und durch Narbe substituirt, so müsste man das *Dieffenbach*'sche Verfahren geradezu umkehren, d. h. die Umsäumung der Lippen statt mit Schleimhaut, mit der äusseren Haut ausführen und später das Lippenroth, wie *Schuh* es empfahl, durch Tätowiren mit rother Farbe imitiren. Selbstverständlich entfiele dabei die Excision des Hautstreifens und die Trennungsebene wäre einfach linear. Es gibt auch Fälle von Atresia oris, bei denen die Verengerung der Mundspalte weniger einem Defecte des Lippenrothes, als vielmehr einer circulären Narbenconstriction der nächsten Umgebung entsprungen ist; dabei ist also das Lippenroth nur gegen die Mitte oder gegen die gesunde Seite verdrängt. *v. Langenbeck* empfiehlt in solchen Fällen, zunächst das Lippenroth sowohl am Reste der Ober- als auch an jenem der Unterlippe in Gestalt eines zusammenhängenden Saumes in genügender Länge zu umschneiden, hierauf von der Wunde aus die Mundspalte zu erweitern und schliesslich den Brückenlappen des Lippenrothes durch Dehnung und Verziehung in die frische Trennungswunde zu transplantiren, wodurch Mundwinkel und Lippen mit normaler Schleimhaut bedeckt bleiben.

III.

Cheiloplastik. Die bisher in Betracht gezogenen plastischen Operationen hatten den Ersatz vernarbter Defecte zum Zwecke; die Cheiloplastik hat es zumeist mit frischen Defecten zu thun, mit Defecten, welche künstlich vom Operateur gesetzt werden, wenn er an den Lippen sesshafte Neugebilde entfernt. Da nun Neugebilde an der Oberlippe zu den Seltenheiten zählen, jene an der Unterlippe hingegen des Häufigsten vorkommen, so resultirt auch die überwiegende Nothwendigkeit, die Cheiloplastik an der Unterlippe auszuführen. Das am häufigsten die Unterlippe befallende Neugebilde, das Epitheliom wird auf verschiedene Weise excidirt, d. h. es kann der Lippentheil, welcher das Neugebilde trägt, auf mannigfache Art herausgeschnitten werden. Die häufigste Operationsweise ist das Entnehmen eines keilförmigen Stückes aus der ganzen Dicke der Unterlippe, seltener ist die Excision eines viereckigen Stückes oder, bei der Nothwendigkeit, die ganze Unterlippe entfernen zu müssen, die Wahl eines Bogenschnittes mit unterer Convexität. Immerhin hängt die Schnittmethode von der Ausdehnung des Carcinom in die Breite ab. Hat es nur einen

schmalen Lippenbezirk inne, so ist die Keilexcision das bequemste Verfahren; hat es sich sehr in die Breite ausgedehnt, dann würde bei der Keilexcision zu viel gesundes Gewebe zum Opfer fallen; man wählt dann die Rhombenexcision. Die Schnitte müssen natürlich stets im gesunden Gewebe, mindestens 1 Centimeter weit von der Grenze des Neugebildes geführt werden. Die Blutung ist temporär durch Compression mittelst Fingerdruck oder Klemmzangen zu hemmen; die definitive Blutstillung besorgt die Vereinigungsnaht. Isolirte Ligaturen sind nach Thunlichkeit zu vermeiden. Ein eigenes Verfahren, derlei Operationen unblutig zu gestalten, hat *Langenbuch* angegeben. Er umsticht die ganze Umgebung des Operationsfeldes mit Seidenfadenschlingen und knotet diese temporär, wodurch alle Blutzufuhr zeitlich verhindert wird. Nach vollendeter Operation und wiedervereinigter Lippe werden die Umstechungsschlingen durchschnitten und entfernt, indem die Gefahr einer ferneren Blutung durch die Vereinigungsnähte behoben ist. Die Umstechungsschlingen imitiren also die Constrictionsbinde.

Der Defectersatz nach excidirtem Neugebilde kann zu Stande gebracht werden: *a)* Durch **einfache Herbeiziehung** der übriggebliebenen Lippenreste. Selbst ansehnliche Defecte können bei der bedeutenden Elasticität der Lippen, durch einfache Herbeiziehung gedeckt werden, wenn das Neugebilde durch den Keilschnitt entfernt wurde. Es handelt sich dabei einfach um die Anlegung einer Vereinigungsnaht, zu deren Unterstützung einzelne Entspannungsnähte zugegeben werden. Man beginnt die Naht zunächst dem Lippenroth und legt sämmtliche Schlingen nacheinander an. Die Nahtfäden müssen die Gesammtdicke der Lippe schräge durchdringen und knapp an der Schleimhaut vorbeigeführt werden; letztere fasst man nicht mit. Erst nach beendigtem Einlegen aller Schlingen beginnt man mit dem Zuziehen und Knoten, und zwar in umgekehrter Ordnung, nämlich vom Keilwinkel zur Keilbasis. Nur wenn die Nähte die Wundflächen vollends vereinigen, können Nachblutungen verhütet werden, indem die arteriae coronariae knapp an der Schleimhaut verlaufen; ein Klaffen der Schleimhautränder nach geschlossener Naht darf demnach nicht stattfinden und solches ist als Kunstfehler anzusehen, dem durch innere Catgutnähte abgeholfen werden muss. Man verwendet zumeist die Knopfnaht mit Seidenmaterial; umschlungene Nähte dürften dann den Vorzug verdienen, wenn die Excisionen wegen Lymphangiomen oder Cavernomen vorgenommen werden, deren Ausbreitung das Operiren im Gesunden nicht ermöglichen. Nach der Excision grosser Keilstücke und directer Vereinigung der Lippenreste wird die Mundspalte temporär zu einem runden Loche verengert, allmälig jedoch gestaltet sich die Mundöffnung wieder quer und wird weiter. Man kann aber nach *Hüter's* Angabe durch eine bilaterale Stomatoplastik der übermässigen Enge der Mundöffnung auch gleich vorbeugen. Bei Keilexcisionen in der Nähe der Mundwinkel will *Estlander*, bei Schonung des Lippenrothes und der arteriae coronariae einen dreieckigen ganzen Lappen aus der Oberlippe durch Drehung in den Defect transplantiren, wobei die erhaltene Schleimhautbrücke den Mundwinkel bildet. *b)* Durch Herbeiziehung der Lippenreste nach vorausgeschickten **Entspannungsschnitten** und **Unterminirung** ihrer Basis. Dieses combinirte Verfahren wird durch

breitere Defecte nothwendig gemacht, wenn die einfache Zuziehung nicht gelingt. Die Unterminirung ist dabei gleichbedeutend einem Losschälen der Lippenreste und der angrenzenden Wangentheile vom Kiefer. Es wird hiefür ein spitzes Messer am tiefsten Punkte der entsprechenden Schleimhauttaschen — Uebergang der Schleimhaut von der Lippe, respective Wange zum Zahnfleisch — knapp und längs dem betreffenden Kieferknochen eingestochen und dann entlang dem Knochen fortgeschnitten, bis in den Defect hinein. Die Ausdehnung der Unterminirung sei der Defectgrösse proportional. Ist die Losschälung hinreichend, um die Coaptation der Wundflächen möglich zu machen, so begnügt man sich mit jener; gelingt die Vereinigung nicht, so werden Entspannungsschnitte zugegeben. An der Oberlippe bedient man sich der *Dieffenbach*'schen sogenannten **Wellenschnitte**, welche in der Umgebung der Nasolabialfurche geführt werden, den Nasenflügel umkreisend (Fig. 112). An der Unterlippe erweitert man die Mundspalte, trennt also die Dicke der Wange durch horizontale Schnitte, welche von den Mundwinkeln auslaufen (Fig. 113). *c)* Durch **Lappentransplantation.** Zumeist schneidet man die Lappen aus der nächsten Defectumgebung, indem es von grösstem Vortheile ist, sie aus der Gesammtdicke der Wangen zu entnehmen, so dass ihre Innenflächen

Fig. 112.

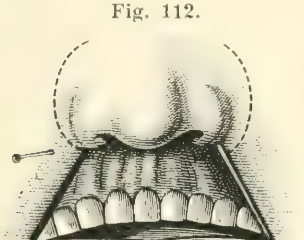
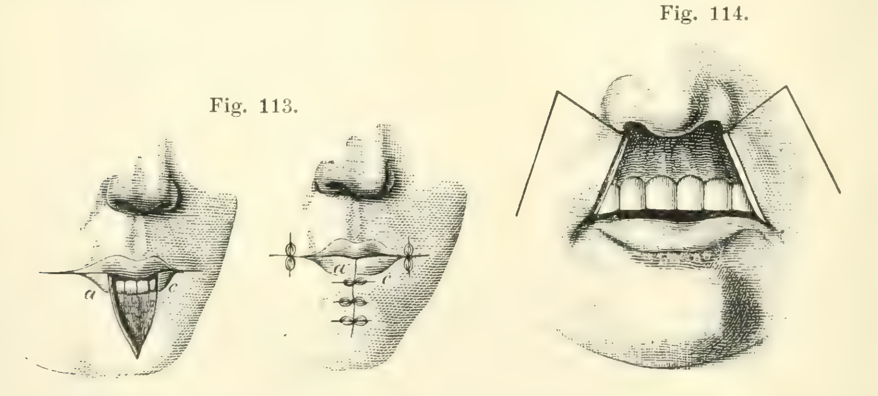


Fig. 113. Fig. 114.



von Schleimhaut überzogen bleiben. Wir wollen solchgestaltete Lappen **ganze Lappen** taufen. Fig. 114 zeigt den Vorgang zur Bildung einer Oberlippe, Fig. 115 eine Cheiloplastik mit ganzen Lappen für die Unterlippe. Der Verschluss des Defectes erfolgt durch Flächendrehung der Lappen; die erhaltene Schleimhaut wird vorgezogen, der freibleibende Wundrand damit umsäumt und dadurch das Lippenroth ersetzt. Wie man bei der rhomben- oder viereckigen Ausschneidung eines Lippencarcinoms den Substanzverlust decken könne, zeigt Fig. 116. Die Plastik mit Lappen, welche nur Haut und subcutanes Zellgewebe

besitzen, an der Innenfläche aber nicht mit Schleimhaut überzogen sind, ist schon aus dem Grunde weniger zweckmässig, weil die Herstellung des Lippenrothes dabei unterbleibt, oder mindestens

Fig. 115.

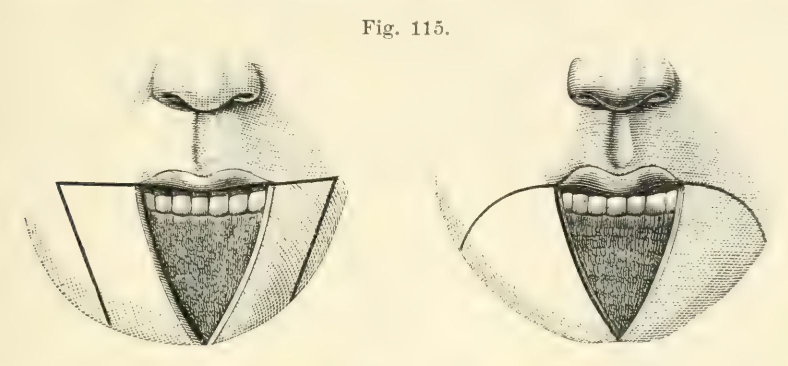


Fig. 116.

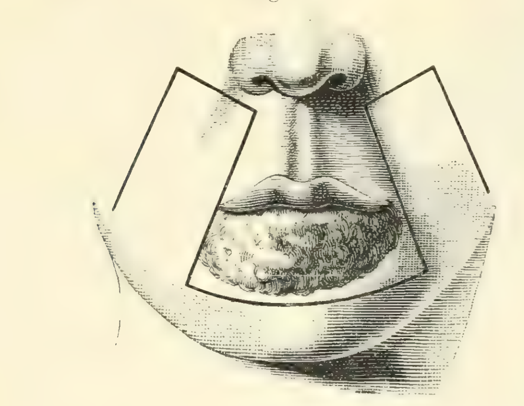
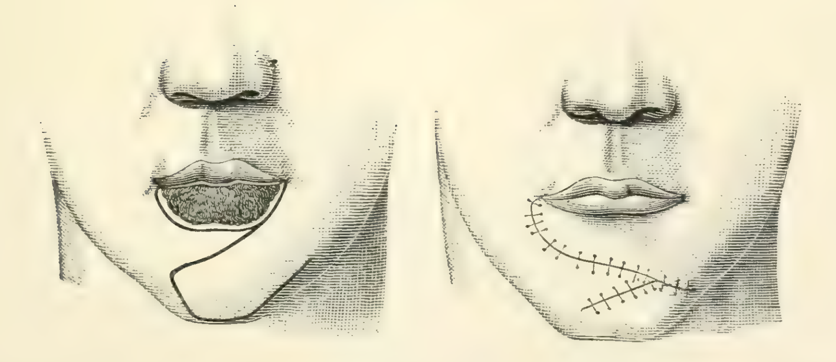


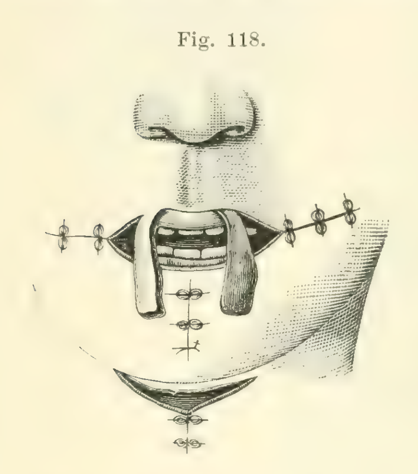
Fig. 117.



dafür die Oberlippe in Anspruch genommen werden muss; einen weiteren Nachtheil bildet die relative Dünnheit der Lappen, welche den cosmetischen Anforderungen weniger entspricht. Wenn man jedoch bedenkt, wie so sehr häufig es zu Recidiven des Causalleidens kommt

und wie der Operirte sich in der Regel nur kurze Zeit seiner scheinbaren Herstellung erfreuen kann, so wird man auf den letztgedachten Nachtheil weniger Gewicht legen und dafür den grossen Vortheil der Hautlappen berücksichtigen, dass sie auch aus grösserer Entfernung entnommen und selbst aus der Haut des Halses geschnitten werden können, wobei die Verlagerung theils durch Verschiebung allein, theils durch Umdrehung erfolgt. Im ersten Falle sind doppelte Brückenlappen, im zweiten gestielte Lappen am Platze. Sehr verwendbar ist die Haut des Kinnes, nach dem Verfahren, welches *v. Langenbeck* zuerst eingeschlagen hat und in Fig. 117 dargestellt ist. Will man bei der Benützung von Hautlappen einen Ersatz für das fehlende Lippenroth beschaffen, so muss, wie schon erwähnt, die Schleimhaut hierzu der Oberlippe entnommen werden. Diesbehufs schneidet man an dieser das Lippenroth in seiner ganzen Dicke ab, mittelst horizontaler Schnitte, welche an der Grenze des Lippenrothes in die Lippenhaut oder etwas darüber geführt werden. Man gewinnt hierdurch zwei seitliche ganze Lippenrothlappen, welche man bogenförmig umschlägt, so dass die Schleimhaut nach oben, die Wundfläche nach unten kehrt. Die beiden Halbbogen werden in der Mediane durch die Naht vereinigt und die Wundfläche des Schleimhautringes mit dem Lappenrand vernäht (Fig. 118). Anfänglich behält der Mund eine rundliche Gestalt, erscheint wesentlich verkleinert, später aber gleicht sich die Verunstaltung mehr und mehr aus, die runde Mundöffnung wird in die Breite verzogen, dadurch weiter und einer normalen Mundspalte immer ähnlicher. *af Schulten* entnimmt der Oberlippe einen doppeltgestielten Querstreifen von Schleimhaut und Musculatur und überpflanzt ihn durch Achsendrehung.

Fig. 118.



* * *

Das **Ectropium** einer Lippe, eine Folge narbiger Verziehung der Lippenhaut, erfordert Querspaltung der Narben bis zur Erzielung normaler Lippenlänge, und Ueberpflanzung gestielter Hautlappen aus der Umgebung in den Defect.

Nicht gar so selten wird Abhilfe gegen die sogenannte **doppelte Lippe** gesucht, deren Wesen in einem, hinter der Oberlippe befindlichen Schleimhautwulste liegt, welcher insbesondere beim Sprechen und Lachen sich zwischen der Lippenspalte vordrängt. Meistens kommt diese Verunstaltung angeboren vor, doch entwickelt sie sich manchmal auch im Gefolge von Gesichtserysipelen. Die Abhilfe besteht in dem Abtragen des queren Schleimhautwulstes, gefolgt von einer Naht der Wundränder. Man fasst den Wulst mittelst Krückenzangen, schneidet

ihn quer ab und legt nachträglich eine Naht an. In einem Falle habe ich mit folgender Modification operirt: Zunächst wurde mit drei bis vier senkrecht gestellten Pincetten der Wulst gefasst und fixirt. Hierauf legte ich bei emporgestülpter Lippe hinter den Pincetten zwei Stricknadeln an, eine vor, die andere hinter dem Wulste und klemmte diesen durch Zubinden der Stricknadelenden ein. Nun wurden hinter den Nadeln die Nahtfäden eingelegt, sodann vor den Nadeln der Wulst abgetragen und sofort die Fäden geknüpft. Dieses Verfahren hat den Vortheil, eine schnellere Ausführung zu gestatten, die Blutung minimal zu machen und der Naht eine vorzügliche Genauigkeit zu verleihen, da die Tiefe der Nähte eine absolut gleichmässige ist und der Abstand der Nähte bequem präcisirt werden kann. Ein vorzeitiges Verschieben und Abgleiten der Stricknadeln wird durch die Pincetten verhindert. Bei ungleicher Wulstung ist es besser, jede Lippenhälfte einzeln zu operiren.

IV.

Meloplastik. Durch Traumen, Verätzungen, ulceröse Processe namentlich aber durch Noma bedingte Substanzverluste der Weichtheile der Wange führen nach vollendeter Benarbung der Wangenreste zur Kiefersperre. Man kann durch Spaltung der Narben in horizontaler Richtung und durch Ablösung der Kiefer, namentlich des Unterkiefers von der ihn fixirenden Narbenmasse, das Kiefergelenk unter Beihilfe von Mundspiegeln befreien und das Oeffnen der Zahnreihen ermöglichen. Wenn nun das ganze narbig veränderte Gewebe vollends exstirpirt und der dadurch entstehende Substanzverlust auf plastischem Wege gedeckt wird, so gibt diese Operation den Begriff der künstlichen Wangenbildung, der Meloplastik. Die hierzu verwendeten Hautlappen dürfen nicht ihre wunde Fläche der Mundhöhle zukehren, weil sonst neuerdings eine Verwachsung der Lappenfläche mit den in Folge der Narbenexcision wundgemachten äusseren Flächen der Kiefer eintreten würde und mit ihr eine Recidive der Kiefersperre gegeben wäre. Um dies zu verhüten, müssen die Hautlappen verkehrt eingepflanzt werden, so, dass ihre Hautfläche der Mundhöhle,-respective den Kieferflächen zugekehrt bleibt. Ist der Lappen an Ort und Stelle angewachsen, so ist nachträglich noch eine zweite Plastik erforderlich, um die wunde, nunmehr granulirende Aussenfläche des transplantirten Lappens gleichfalls zu decken, selbstverständlich derart, dass der neue Decklappen seine Hautfläche nunmehr nach aussen kehrt, der Substanzverlust der Wange also schliesslich durch Doppellappen geschlossen wird. Möglicherweise kann diese zweite Deckplastik durch Implantationen grösserer Hautstücke ersetzt werden.

Die Methoden der Meloplastik unterscheiden sich voneinander durch die Localität, aus welcher die Lappen entnommen werden. *Gussenbauer* überpflanzte in zwei Fällen gestielte Wangenlappen, die er umklappte, in die Mundhöhle zog und alldort mit den Rändern des Substanzverlustes vernähte. Nach gelungener Anwachsung wurde zehn Tage später der Lappenstiel durchschnitten und auch dieser in

den Rest des Substanzverlustes genäht. Der zweite Decklappen wurde im ersten Falle aus der Haut des Halses, im zweiten aus der Unterkiefergegend geschnitten. *Bassini* entnahm den gestielten Lappen aus der Armhaut nach den für die Rhinoplastik dienenden Regeln.

Israel wählte den Ersatzlappen aus dem seitlichen Theile des Halses und der ganzen Supraclaviculargegend bis an das Schlüsselbein; der Lappenstiel lag dicht unter dem Kieferwinkel. Der abpräparirte Lappen wurde nach oben geschlagen, so, dass seine Epidermisfläche nach innen, seine Wundfläche nach aussen gekehrt war. Die Befestigung im angefrischten Wangendefecte fand an den Schleimhauträndern statt. 17 Tage später, nach vollendeter Anheilung des Lappens wurde zunächst dessen Granulationsschichte mittelst scharfen Löffels abgetragen, hierauf der Stiel vom Mutterboden abgetrennt und der Lappen, beziehungsweise dessen Stielhälfte derart nach vorne geklappt, dass nun der Lappen doublirt erschien. Die freien Ränder der umgeklappten Lappenhälfte wurden an die Hautränder des Wangendefectes genäht und derart ein Ersatzdoppellappen geschaffen, der innen und aussen mit Epidermis bekleidet war. Nunmehr wurde der Mundwinkel zurechtgeschnitten, mit verzogenem Lippenroth umsäumt und schliesslich der Spalt zwischen dem Doublirungsrande des Lappens und dem hinteren Rande des Wangendefectes durch Anfrischung und Vernähung beider geschlossen.

Kraske deckt mit einfachem, der nächsten Umgebung des Defectes entnommenen umgeschlagenen Hautlappen, dessen Ernährungsbrücke nur aus subcutanem Bindegewebe besteht. Nach Annähung des Lappens wird dessen äussere wunde Fläche durch Implantation gedeckt.

Um Narbencontracturen nach Exstirpation von der Wangenschleimhaut aufsitzenden Epitheliomen oder sonst enstandener Schleimhautdefecte zu verhüten und späterer Kiefersperre vorzubeugen, hat *Oberst* aus der benachbarten, nach vorne vom Defect gelegenen und zum Theile noch der Ober- und Unterlippe angehörenden Schleimhaut je einen mit der Basis nach oben, beziehungsweise nach unten gekehrten, $2^{1}/_{2}$ Centimeter breiten Lappen abgelöst und beide durch Drehung nach rückwärts in die Mitte des Defectes verzogen, allwo sie an die Wundfläche mit Catgut angenäht wurden. Die angeheilten Schleimhautlappen verhindern das Zustandekommen jedweder Narbencontractur. *Ewald* hat sogar Hautimplantationen mit Erfolg versucht.

V.

Verschluss congenitaler Lippenspalten. Die operativen Eingriffe zur Behebung der als „**Hasenscharten**" bezeichneten Lippenspalten bestehen in der Anfrischung der mit Schleimhaut überzogenen Spaltränder und ihrer Vereinigung durch die Wundnaht. Aeusserst selten begegnet man der Hasenscharte an der Unterlippe, allwo die Spalte strenge die Mittellinie einhält; in der Regel betrifft sie die Oberlippe. Hierselbst kommt sie nur seitlich von der Mediane vor, in der Ebene zwischen dem mittleren und seitlichen Schneidezahn, entsprechend dem inneren und äusseren Zwischenkiefer *(Albrecht)*. Man kennt uni-

laterale und bilaterale Spalten; bei letzteren kann das Mittelstück so sehr rudimentär geblieben sein, dass scheinbar eine breite Mittelspalte resultirt. Bilaterale Spalten compliciren sich oft gleichzeitig mit Verlagerung des Gesammtzwischenkiefers, welcher, als os incisivum vel intramaxillare bekannt, den Schlussstein des Oberkiefer-, respective des Alveolargewölbes bildet. Da nun die operativen Verfahren wesentlich nach dem Grade der Lippenspalte differiren, so erscheint es unerlässlich, die einzelnen Arten der Hasenscharte für sich zu besprechen.

A. **Unilaterale Hasenscharte.** Die Spalte kann bloss das Lippenroth allein befallen, es ist der leichteste Grad; oder sie betrifft die Oberlippe bis zu einer gewissen Höhe, ohne jedoch bis in das Nasenloch hineinzuragen. Beide Formen wollen wir als **Cheilocoloboma,** als unvollständige Hasenscharte bezeichnen. Setzt sich die Spalte bis in das Nasenloch hinein fort, womit eine vollständige Spaltung der Oberlippe gegeben ist, so heisst die Hasenscharte **Cheiloschisma,** vollständige Hasenscharte. Zum richtigen Verständniss der folgenden Operationsverfahren ist es unerlässlich, sich klar zu machen, dass die Spaltenränder mit gesunder normaler Schleimhaut überkleidet sind und sonach quasi eine Fortsetzung des Lippenroths darstellen. Betrachten wir zunächst den niedersten Grad eines Cheilocoloboma, so wird eine Verlagerung des Gesammtspaltenrandes nach unten als einfachster Operationstypus gelten. Dieses Verfahren ist von *Nélaton* beschrieben worden; es besteht, wie Fig. 119 es darstellt, in einer spitzbogenförmigen Umschneidung der Oberlippe oberhalb der Spalte, und in einer Verlagerung des daraus resultirenden doppelten Brückenlappens nach abwärts. Die zu einem Rhombus klaffende Wundspalte wird senkrecht vernäht. *König* übt für ganz kleine Einkniffe ein Verfahren, welches die Hebung der Spalte durch seitliches Verziehen des Lippenrothes bezweckt. Er trennt den ganzen Lippensaum von der Oberlippe ab, im Bedarfsfalle bis zu den Mundwinkeln hin, verschiebt nun den Lippensaum der Spalte zu, derart, dass er daselbst sich nach abwärts zu faltet und näht nun einerseits die Falte fest, andererseits den Lippensaum in verzogener Lage wieder an die Oberlippe. Die Nahtlinie ähnelt einem T; wo früher der Einkniff war, besteht nach der Operation eine kleine vorspringende Falte, ein etwas verlängertes philtrum. *Wolff* bedient sich des gleichen Verfahrens, um insofern misslungene Hasenschartenoperationen zu repariren, als nachträglich ein Einkniff im Lippenroth sich ausbildet oder ein solcher nach ungeschickter Anfrischung zurückbleibt. Bei höheren Graden des Cheilocoloboma müssen die Spaltränder selbst angefrischt werden. Geradliniger Schnitte darf man sich in keinem Falle bedienen, obwohl gerade diese die technisch einfachsten wären, denn, auch vorausgesetzt,

Fig. 119.

dass der cosmetische Effect ein unmittelbar guter wäre, so würde er doch im weiteren Verlaufe verloren gehen und zu jenen nachträglichen Einkniffen des Lippenroths Veranlassung geben, von denen soeben die Rede war.

Die Ursache hiefür ist eine doppelte: einmal die Retraction der Vereinigungsnarbe, wodurch diese sich verkürzt, ferner das Wachsthum der Lippe, welches den Contrast noch erhöht. Man muss also bestrebt sein, die Narbe entweder a priori länger zu machen als die Lippe, oder erstere winkelig zu gestalten, damit durch allmälige Streckung des Winkels ein Wachsthumsausgleich erfolge. Jede Verlängerung der Narbe bedingt nothwendigerweise einen Lippenvorsprung am früheren Spaltrande, der aber in Folge der angeführten zwei Momente allmälig sich verkleinert und endlich aufhört. Zwei Verfahren können eine Verlängerung der Narbe herbeiführen: *a)* Die Anfrischung der Spalten durch zwei bogenförmige Schnitte nach *v. Graefe*. *b)* Das Zuschneiden der Spaltränder zu je einem dreieckigen Läppchen, mit unterer, in das Lippenroth übergehender Basis. Wie aus Fig. 120 ersichtlich, werden die Lappen um 180° gedreht und mit ihren Wundflächen wechselseitig vereinigt. Dieses von *Malgaigne* angegebene Verfahren hat in der Länge des nach der Vereinigung resultirenden, rüsselförmigen Vorsprunges einen grossen Nachtheil. Es entstellt das operirte Kind und wird, dem Trauma des Saugens ausgesetzt, oft wund, endlich ist dabei auch die Asepsis der vereinigten Wundflächen schwerer aufrecht zu erhalten. Heutzutage sind zumeist nur solche Operationsmethoden gebräuchlich, welche durch winkelige Vereinigung dem nachträglichen Lippenrotheinkniffe zu begegnen streben. Das gebräuchlichste ist das von *Mirault* ersonnene, durch *v. Langenbeck* präconisirte Verfahren. Dabei entnimmt man bloss dem dickeren, längeren Spaltrande einen *Malgaigne*'schen Lappen und frischt den anderen Spaltrand derart stumpfwinkelig an, dass der um 90° gedrehte Lappen auf die Anfrischungsfläche genau passt (Fig. 121). Diese Methode wurde durch *v. Bruns, Giraldès* und Anderen etwas, wenn auch nicht wesentlich modificirt; eine, wie es scheint, recht zweckmässige Abänderung brachte in neuester Zeit *Hagedorn*. Fig. 122 dürfte das etwas complicirte und schwer zu beschreibende Verfahren klar machen

Fig. 120.

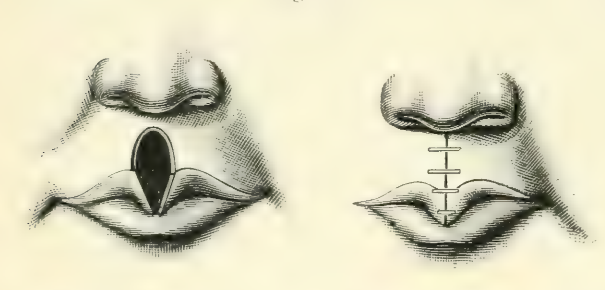
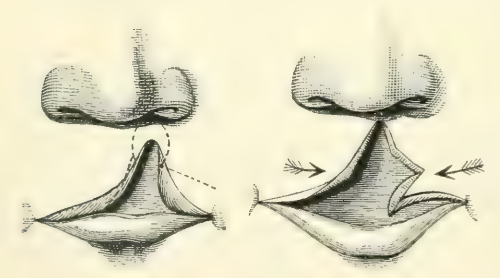
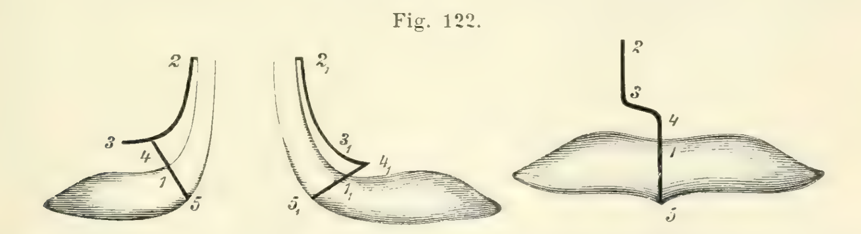


Fig. 121.



Der Uebergang des Anfrischungsschnittes von dem einen Spaltrande zum anderen soll bei Cheilocoloboma stets im Bogen erfolgen, nie im Winkel. Die Nothwendigkeit dafür erhellt aus dem Umstande, dass die Höhe der beiden Spaltränder eine ungleiche ist, daher eine gegenseitige Verschiebungsmöglichkeit absolut nothwendig ist, um den oberen Wundwinkel nach Bedarf verlegen zu können. Wäre dieser durch Winkelschnitte präformirt, so bestünde keine Verschiebungsmöglichkeit mehr; liegt aber ein Bogenschnitt vor, so wird der obere Vereinigungswinkel genau dorthin verlegt werden können, wo er eben am zweckmässigsten hingehört. Bei Cheiloschisma besteht kein Uebergang; jeder Anfrischungsschnitt wird für sich bis in das Nasenloch hinein geführt. Die Verschieblichkeit der Spaltränder wird im Nothfalle entweder durch Loslösung der Oberlippe, beziehungsweise der Wange vom Oberkiefer hergestellt, oder durch das Verfahren von *Giraldès.* Es besteht im Wesentlichen darin, dass man an der Basis jenes Spaltrandes, welcher zur Lappenbildung verwendet wird, einen horizontalen, die Lippe durchdringenden Einschnitt ausführt, welcher sodann das Verziehen der Lippe nach abwärts ermöglicht, durch das Klaffen der Wundränder zu einer dreieckigen horizontal

Fig. 122.

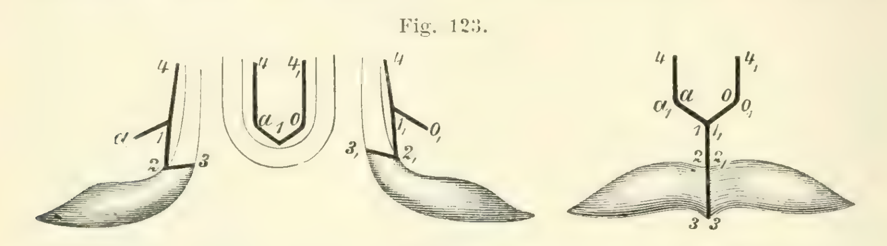


gestellten Spalte. Zur Ausfüllung dieser letzteren wird nun der Basis des anderen Lippenrandes ein Lappen mit unterer Spitze entnommen, welcher durch Drehung in den horizontalen Wundspalt verpflanzt wird. Bei der *Giraldès*'schen Methode entnimmt man also jeder Lippenhälfte einen Lappen; der einen Hälfte einen mit Schleimhaut überzogenen aus dem Spaltrande, nach *Malgaigne*, der anderen einen mit Haut überzogenen aus der Basis; beide sind der Richtung nach verkehrt zu einander gestellt.

B. **Bilaterale Hasenscharte.** Die Vereinigung doppelseitiger Lippenspalten setzt voraus, dass die zu vereinigenden Lippencontingente in einer und derselben Ebene sich befinden, und ist in ihrem technischen Verhalten von der Länge und Breite des mittleren, dem os intramaxillare aufsitzenden Lippentheiles abhängig. So klein und rudimentär dieser auch immer sein mag, so ist dessen Erhaltung stets zu versuchen, da er die Bildung der Oberlippe und insbesondere ihrer Basis erleichtert. Wenn auch ganz und voll entwickelt, erreicht das Mittelstück dennoch nie die Länge der seitlichen Lippensegmente, woraus die Unmöglichkeit sich ergibt, die Operation nach dem Muster der unilateralen Spalten zu vollziehen, ohne Rückbleib eines bedeutenden hässlichen Einsprunges der Lippe gerade an der Stelle, wo de norma der Vorsprung des philtrum sein sollte. Es wird sonach das Mittelstück wohl in die Lippenbildung einbezogen, das Lippenroth jedoch aus den seit-

lichen Lippensegmenten, am zweckmässigsten durch Lappen nach *Malgaigne*'schem oder *Hagedorn*'schem Typus aufgebaut. Damit das Mittelstück in die Vereinigung mit eingefasst werden könne, muss es angefrischt werden. Die einfachste Art ist die Anfrischung durch einen V-förmigen Doppelschnitt, welcher das Mittelstück zu einem Dreiecke mit oberer Basis reducirt. Ein anderes Verfahren ist die Anfrischung durch drei Schnitte (zwei senkrechte Seiten- und ein

Fig. 123.



horizontaler Randschnitt), welche das Mittelstück zu einem Vierecke gestalten; endlich hat *Hagedorn* die Anfrischung mit vier Schnitten ausgeführt, wie Fig. 123 es erläutert. Kurze und schmale Mittelstücke erfordern die V-förmige Anfrischung und Vereinigung in Form eines Y, wobei, wie erwähnt, der Lippenrothvorsprung mit zwei kleinen *Malgaigne*'schen Lappen fertiggestellt wird. Breite lange Mittelstücke werden viereckig zugeschnitten und unten mit breit endenden seitlichen Lappen umsäumt (Fig. 124).

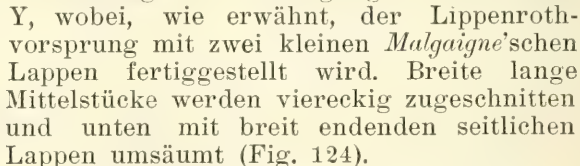
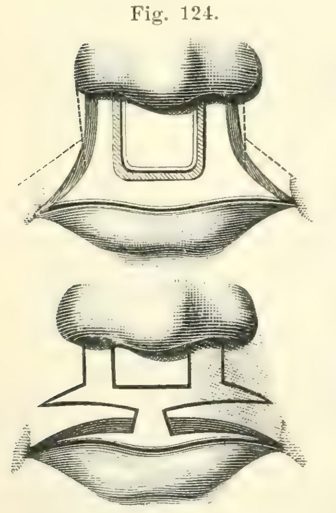


Fig. 124.



C. **Complicirte Hasenscharte.** Die localen Complicationen betreffen in der Regel nur bilaterale Spalten und beruhen in einer Verlagerung des mit dem Kiefergerüste nicht verbundenen os intramaxillare. Dieser Knochen, welcher nach *Albrecht's* Auffassung aus vier Stücken sich zusammensetzt, trägt die Keime der vier Schneidezähne und kann trotz seiner Nichtverwachsung mit den beiden Oberkieferknochen voll entwickelt sein; aber auch in der Entwickelung zurückgebliebene, rudimentäre Zwischenkiefer kommen vor. Die Nichtverwachsung kann eine unilaterale oder eine bilaterale sein; seltener kommen Brückenverbindungen mit den Kiefern vor, bei sonstiger Normalstellung des Zwischenkiefers; nie fehlt dessen Verbindung mit dem vordersten Ende des Pflugscharbeines. Die Verlagerung kommt in doppelter Form vor: *a)* Der Zwischenkiefer ist schräg nach vorne oder gar horizontal verlagert. *b)* Der Zwischenkiefer ist um seine verticale Achse gedreht, so dass der eine Rand den Nachbarkiefer stufenförmig überragt. Die schräge oder horizontale Verlagerung kommt nur bei bilateraler Nichtverwachsung vor; dabei hängt der Zwischenkiefer nur mit dem vomer allein zusammen. Dass beim Bestande dieser Verlagerung von einer Lippenbildung

keine Rede sein könne, ist klar, hängen doch die getrennten Lippentheile nicht in einer Ebene, da der mittlere Lippenabschnitt auf dem Zwischenkiefer ruht. Um die Hasenschartenoperation überhaupt zu ermöglichen, muss zunächst der verlagerte Zwischenkiefer entweder gänzlich entfernt, oder in die offene Kieferspalte zurückgelagert werden. *Dupuytren* empfahl den Zwischenkiefer nach Ablösung des mittleren Lippensegmentes zu exstirpiren, aus letzterem die fehlende, respective allzu kurze Nasenscheidewand zu bilden und schliesslich die seitlichen Lippentheile gegenseitig zur Oberlippe zu vereinigen, oder den Mittellappen in die Lippe miteinzubeziehen. Diese Exstirpation des Zwischenkiefers ergibt eine arge Mutilation, weniger durch das spätere Fehlen sämmtlicher Schneidezähne, als durch die Verkleinerung des Alveolarbogens; es rücken nämlich die Bogenpfeiler der getrennten Kieferknochen wegen Mangel des Schlussbeines aneinander, oft bis zur winkeligen Berührung, wodurch ein Einsinken des Oberkieferskelettes und, durch Contrastwirkung, ein starkes Vorspringen des normal entwickelten Unterkiefers für die ganze Lebenszeit zurückbleibt. Es ist daher, wie *Blandin* es betonte, stets rathsamer, den prominirenden Zwischenkiefer in den Kieferspalt zurückzulagern. Diese Rücklagerung kann an Neugeborenen, bei denen die Verbindung zwischen os intramaxillare und vomer noch knorpelig ist, auf mechanische Weise vollführt werden, durch Druck von aussen. So leicht oftmals durch einfachen Fingerdruck die Rücklagerung gelingt, so schwer ist es, sie zu erhalten, denn der eingeknickte Bindeknorpel behält die Tendenz des Rückschnellens, und kaum hat der Druck aufgehört, so federt der Knochen aus der senkrechten in seine frühere mehr horizontale Stellung zurück. Es bedarf daher fixirender Verbände, um den Knochen in der ungewohnten neuen Stellung zu erhalten. Diese passend anzulegen und wochenlang passend zu erhalten, ist eine schwierige Aufgabe, und daher fällt das Endresultat kaum je befriedigend aus. Wie früher *Simon* will jetzt auch *Wolff* über das deplacirte os intramaxillare die Lippenvereinigung ausführen, nach ausgiebiger Ablösung der Wangen vom Oberkiefer. Theils durch Narbenretraction, theils durch die Elasticität des so hergestellten Lippenringes soll mit der Zeit die Rücklagerung des Zwischenkiefers spontan erfolgen und etwaige zurückbleibende Formfehler der Lippe nachträglich operativ ausgeglichen werden. Bessere Chancen bietet die gewaltsame, mechanische Rücklagerung, wenn die Verbindung zwischen os intramaxillare und vomer knöchern ist, denn dabei wird ersterer an seiner Basis eingebrochen und federt dann entweder gar nicht mehr oder nur in ganz geringem Grade. Dieses von *Gensoul* empfohlene Verfahren hat, seiner Unsicherheit und relativen Rohheit wegen, keinen Anklang gefunden, man zieht es heutzutage vor, die Verbindung des Zwischenkiefers mit dem Pflugscharbeine künstlich zu trennen und dann erst die Rücklagerung zu vollziehen. *Blandin* war der Erste, der dieses Verfahren ausführte und empfahl. Er schnitt mittelst Knochenschere, aus dem frei in die Gaumenspalte ragenden vomer, ein dreieckiges Stück mit unterer Basis aus, deren Länge dem Reductionscoëfficienten entsprach. Der Keil umfasste Knochen und Deckweichtheile, allein dabei fand eine Durchschneidung der arteria nasopalatina statt, und diese Verletzung gab zu beträchtlicher, oft das zarte Leben

des Kindes bedrohender Blutung Anlass. Um sich davor zu sichern, schnitt *Rose* den unteren Rand des vomer nur ganz oberflächlich (etwas mehr als 1/4 Centimeter) ein und reponirte dann gewaltsam. Man hat dabei wohl keine so heftige Blutung zu befürchten, allein das Resultat bleibt dafür ein unsicheres. *Bardeleben* gebührt das Verdienst, in der subperiostalen Durchtrennung des vomer ein Verfahren ersonnen zu haben, welches beiden gedachten Uebelständen vorbeugt. Wie es bei Erfindungen und Neuerungen so häufig der Fall ist, dass mehrere Forscher fast zu gleicher Zeit und unabhängig voneinander auf den gleichen Gedanken verfallen, so auch hier: kurze Zeit nach *Bardeleben* haben *Délore, Mirault* u. A. das gleiche Verfahren publicirt. Es besteht in Folgendem: entsprechend dem unteren Grat des vomer wird in einiger Entfernung vom Zwischenkiefer, durch einen Längsschnitt, der Knochen blossgelegt und nun mittelst Elevatorium jederseits die Beinhaut von den Seitenflächen des vomer abgehoben. Hierauf wird der entblösste Knochen mit einer Knochenschere, deren Blätter man subperiostal einschiebt, in senkrechter Richtung etwa 2 Centimeter tief eingeschnitten, oder es wird, in Nachahmung des *Blandin*'schen Verfahrens, aus ihm ein Keil excidirt. Die Rücklagerung des Zwischenkiefers geschieht nunmehr durch äusseren Druck und vollzieht sich entweder in Folge seitlicher Uebereinanderschiebung der Vomerflächen, oder bei der Keilexcision, durch Annäherung der Keilränder bis zur gegenseitigen Berührung. Nunmehr ist alles Federn behoben, die Tendenz zur Prominenz ist dauernd beseitigt, der Lippenvereinigung steht nichts mehr im Wege. *Bardeleben* will zwar letztere erst 3 bis 6 Wochen später ausgeführt wissen. Ist der prominirende Zwischenkiefer gleichzeitig in Folge Achsendrehung schief gestellt, so muss beim einfachen Durchschneiden des vomer die Uebereinanderschiebung stets in dem Sinne erfolgen, dass die Achsendrehung dabei beseitigt wird, also an der, der Schiefstellung entgegengesetzten Seite. Wäre die Achsendrehung gar prononcirt, so würde sich die subperiostale Keilexcision jedenfalls mehr empfehlen, um die Stufendeviation der übereinandergeschobenen Vomerstücke zu vermeiden.

Bei längerem Zuwarten mit der Operation kann es geschehen, dass in der Zwischenzeit die getrennten Kieferknochen näher aneinander rücken, so dass die Spalte sich verengert und der prominente Zwischenkiefer nicht mehr genügend Platz vorfindet, um in jene gedrängt werden zu können, er ist hierzu eben relativ zu breit. In solchem Falle müsste man zuvörderst sowohl von den Spalträndern, als auch von beiden Seiten des Zwischenkiefers den mucös-periostalen Ueberzug abtragen, um durch diese Entnahme einerseits die Weite der Spalte zu vergrössern und andererseits den Zwischenkiefer zu verschmälern. Würde dieses nicht genügen, so könnte von den Knochenwandungen des Zwischenkiefers ein Weniges abgetragen werden, eben nur genügend, um die Einpflanzung des Schlusssteines in den Alveolarbogen zu ermöglichen. In der Regel heilt der replacirte Zwischenkiefer mit der Nachbarschaft nicht knöchern zusammen, sondern bleibt darin zwar eingekeilt, aber immerhin etwas mobil. Selbst die, durch *v. Langenbeck* empfohlene Deckung der Spaltränder mit je einem darüber gezogenen mucös-periostalen Läppchen der Nachbarschaft hilft nicht so gründlich ab, als man erwarten sollte. Auch die Schneide-

zähne bleiben oft verkümmert oder wachsen statt nach unten, nach vorne zu; trotz alledem hat der Operirte von der Erhaltung des Zwischenkiefers den grossen Vortheil einer geringeren Verunstaltung der Gesichtsformation.

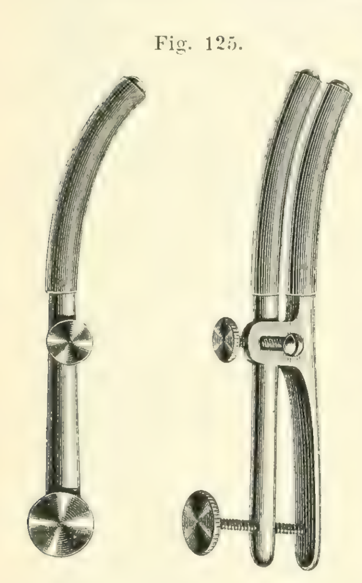
Bei bloss unilateraler Nichtvereinigung besteht keine eigentliche Prominenz, wohl aber eine **Schiefstellung des os intramaxillare,** wodurch der freie Rand über die Kieferebene vorsteht und mit ihr eine Stufe bildet. Dieser Vorsprung hindert auch die Vereinigung der Lippenspalte und muss behoben werden. Ein Zurechtdrehen des schiefgestellten Zwischenkiefers im früher gedachten Sinne ist unthunlich, wegen seiner festen Verbindung mit dem Kieferknochen der anderen Seite; es bleibt darum in solchem Falle nichts anderes übrig, als nach localer Ablösung und Erhaltung des mucös-periostalen Ueberzuges, mit einem Meissel vom Knochenvorsprung in schräger Richtung so viel abzutragen, als nothwendig erscheint, um die Lippenvereinigung anstandslos vornehmen zu können. Man entnimmt dabei der äusseren Componente des Zwischenkiefers ein schräges Stückchen, vernichtet freilich damit auch den Keim des betreffenden äusseren Schneidezahnes, allein dieser Verlust ist nicht gar gross. *König* durchmeisselt den Alveolarfortsatz des Zwischenkiefers $1^{1}/_{2}$ Centimeter vom Spaltrande entfernt in vertical sagittaler Richtung, oder durchschneidet ihn mit dem Messer je nach dem Alter des Kindes, stets mit Schonung der Schleimhaut und drängt dann das so mobilisirte Stück in den Defect hinein.

Nachdem im Vorhergehenden die verschiedenen Operationstypen ganz im Allgemeinen skizzirt wurden, wollen wir nun des **technische Verfahren** etwas eingehender berücksichtigen. Das zu operirende Kind — für gewöhnlich wird die Operation der Hasenscharte im Verlaufe des ersten Lebensjahres vollzogen — wird zunächst in ein Leintuch gewickelt, welches auch die Arme mitfassen soll. Ein Gehilfe, fixirt den Kopf des Kindes und comprimirt gleichzeitig beiderseits die arteria externa, entsprechend dem vorderen Insertionsrande des masseter am Unterkiefer. Ein weiterer Gehilfe übernimmt die Fixirung und Compression der Lippentheile. Zum glücklichen Ausgange der Operation ist es nämlich von grösster Wichtigkeit, dass der Blutverlust möglichst gering ausfalle und die Operation rasch beendigt werde, denn Anämie und Shok sind böse Feinde für den zarten, widerstandsunfähigen Organismus.

Ich habe mir zur sicheren Compression der Lippen eigene Klemmen anfertigen lassen, welche die Finger von Gehilfen unnöthig machen und die Blutstillung bis zum Ende der Operation sichern (Fig. 125). Die Branchen der Klemmen werden mit Gummirohr überzogen und die Construction des Schlosses gestattet eine Parallelstellung der Branchen, wodurch ein sicheres Anliegen der Klemme gesichert und aller übermässige Druck vermieden wird. Man legt sie möglichst nahe der Wange an, um freien Spielraum für das Operationsfeld zu erübrigen und entfernt sie erst nach fertiggestellter Naht. Sie finden sowohl für Ober- als auch für Unterlippe Verwendung und sind unabhängig von der jeweiligen Länge und Dicke der Lippen, da der Ausgleich im Schlosse vorgenommen werden kann. Bei Verwendung der Klemmen ist das Operiren ohne den geringsten

Blutverlust ausführbar. Ob das Kind zu narcotisiren sei oder nicht, wird hauptsächlich vom Alter abhängen. Der Operateur beginnt die Operation mit der Ablösung der Lippentheile von der Unterlage, wenn höhere Grade der Hasenscharte vorliegen; häufig genügt ein Durchschneiden des frenulum labii, oftmals ist eine Ablösung in weiterem Umfange nothwendig. Hiefür wird zuerst der eine, dann der andere Lippentheil mit zwei Fingern gefasst, umgestülpt und angezogen; die Abtrennung beginnt am Grunde der Lippentasche und wird knapp am Knochen ausgeführt, entweder mit einer zweispitzigen Hohlschere oder mit einem spitzen Bistouri. Nach der Mobilmachung schreitet man zur Anfrischung der Spaltränder: *Malgaigne*'sche Lappen werden am besten mit einer geraden Schere eingeschnitten, die weitere Anfrischung mit einem spitzen Bistouri vollzogen. Sofort fasst der Assistent die Lippe zwischen Daumen- und Zeigefinger der einen Hand, comprimirt sie an der Lappenbasis, wenn die durchschnittene coronaria zu spritzen beginnt, und spannt gleichzeitig die Lippe in senkrechter Richtung an. Ob man die weitere Anfrischung, beziehungsweise Zuschneidung der Lippensegmente aus freier Hand oder auf einem der Lippe als Unterlage unterstellten Lindenholzplättchen ausführt, ist Geschmacks- und Uebungssache. Frischt der Operateur aus freier Hand an, so fixirt er zunächst den Spaltrand mit einem spitzen Häkchen oder einer Hakenpincette, spannt ihn etwas an, sticht das Bistouri durch die Gesammtdicke der Lippe und schneidet in sägenden Zügen. Die Anfrischungsfläche muss breit sein, gleich der Dicke der Lippe; es muss daher das Messer ein klein wenig nach aussen vom Schleimhautsaume des Spaltrandes geführt werden, da diese Partie sich allmälig verschmälert und etwas conisch zuläuft. Soll auf dem Holzplättchen angefrischt werden, so schiebt man es unter die Lippe, fixirt darauf beide Spaltränder genau, sticht das Messer durch die Lippe in das Plättchen und durchschneidet in einem Zuge. Der Schnitt wird wird kräftig geführt, damit die Trennung in einem Zuge erfolge und glatte Wundränder resultiren. Die richtige, sichere Fixirung der Lippe auf dem Plättchen ist nicht so einfach als man glauben sollte und bedarf einiger Uebung. Auf der Unterlage werden nur geradlinige Schnitte ausgeführt; der Bogenschnitt beim Cheilocoloboma, der die beiderseitigen Anfrischungsschnitte verbinden soll, wird daher stets aus freier Hand geführt, höchstens zeichnet man sich früher den Schnitt mit der Messerspitze vor, um Zacken zu vermeiden. Bei doppelter Hasenscharte wird der Mittellappen zweckmässigerweise mit einer geraden Schere zugeschnitten. Ist die Anfrischung beendet, so schreitet man zur Naht. Selten kommt die umschlungene Naht zur Anwendung; in der Regel bedient man sich der Knopfnaht und nimmt

Fig. 125.



hierzu eine mittelstarke Seide; die Läppchen hingegen werden mit ganz feiner Seide oder mit dünnem Catgut angenäht. Die erste Naht kommt an jene Stelle, wo die arteria coronaria liegt, also in der Höhe des Lippenrothes, die anderen folgen in aufsteigender Richtung. Das Knoten wird erst nach dem Anlegen sämmtlicher Nähte besorgt. Alle Nähte, ob vereinigend, ob entspannend, müssen die Gesammtdicke der Lippe schräge durchlaufen und daher knapp an und vor der Schleimhaut der inneren Lippenfläche sehr correct geführt werden, denn eine genaue Vereinigung ist zum Erfolge unerlässlich. Nach der Operation wird die Lippe mit einer antiseptischen Salbe bedeckt und die Nähte am fünften bis siebenten Tage entfernt. Bei der Entfernung der Nähte soll ein Gehilfe, durch Verschieben der Wangen zur Mediane das Operationsfeld von jeder Spannung befreien; nach Entfernung der Nähte werden Klebepflasterstreifen angelegt zu dem Zwecke, um ein nachträgliches Ausreissen oder Dehnen der jungen Narbe zu verhüten. Dafür müssen die Streifen so lang sein, dass sie, quer über das Gesicht ziehend, von einer regio retroauricularis zur anderen reichen.

Wolff trennt den rothen Lippensaum der beiden Oberlippenhälften von der übrigen Lippe ab, klappt die abgelösten und nach der Mittellinie hin verzogenen Saumtheile gegeneinander nach unten um und vernäht sie in dieser umgeklappten Lage möglichst breit miteinander. Dieser für sich vernähte Lippensaum soll gegen alle Eventualitäten einer gestörten Primaheilung sicheren Schutz gewähren, weil die Vereinigung des Lippenrothes erhalten bleibt.

Einer eingehenden Erörterung bedarf der Umstand einer besonders grossen Spannung der zu vereinigenden Lippensegmente, welche die Naht entweder ganz unmöglich macht oder sie doch unter Verhältnisse bringt, welche den Erfolg wesentlich bedrohen. Man begegnet derlei Hindernissen bei der Operation der doppelten Hasenscharte, wenn das Mittelstück sehr verkümmert und die Diastase der seitlichen Lippentheile bedeutend ist. Man hilft dabei durch Ablösung der Lippenhälften und der Wangennachbarschaft vom Oberkiefer oder durch den *Dieffenbach*'schen Wellenschnitt ab, wie es bei der Cheiloplastik beschrieben wurde. Besser ist jedenfalls die Loslösung der Lippen und Wangen in weitem Umfange, da hierbei die Verwundung eine geringere ist und auch der entstellenden Abplattung und Verziehung der Nasenflügel, welche derlei hochgradige Hasenscharten begleiten, abgeholfen werden kann, denn der Verziehung der Lippen und Wangen gegen die Mediane folgen auch die Nasenflügel und runden sich dadurch normalmässig ab. In solchen Fällen bedarf es nebst den Knopfnähten auch einer Plattennaht, welche die Nasenflügel zusammenrückt und entspannend wirkt. Nebstdem empfiehlt sich die sofortige Anlegung eines entspannenden Verbandes mittelst englischer Pflasterstreifen.

VI.

Exstirpation von Speicheldrüsen. Der isolirten Exstirpation werden zumeist nur parotis und glandula submaxillaris unterzogen, falls sie der Sitz von Neugebilden sind. Die Unterkieferspeicheldrüse erkrankt

in der Regel secundär, d. h. ex contiguo, in der parotis hingegen kommen primäre Neugebilde vor. Die **Parotisexstirpation** gehört wohl zu den schwereren chirurgischen Eingriffen; die Möglichkeit ihrer Ausführung wurde in früheren Zeiten sogar bezweifelt. Und in der That verlaufen theils innerhalb der Ohrspeicheldrüse, theils in ihrer allernächsten Nachbarschaft so sehr wichtige Gebilde, dass deren nothwendige Durchschneidung oder Schonung dem Operateur Schwierigkeiten bereitet. Es lehrt die Anatomie, dass als Regel arteria carotis externa und vena facialis posterior in mehr minder senkrechter Richtung innerhalb der Substanz der Drüse verlaufen, während der Stamm des nervus facialis quer durch die parotis tritt; nur als äusserst seltene Ausnahme trifft man Arterie, Vene und Nerven nicht innerhalb der Drüse, sondern an ihrer Hinterfläche in seichte Furchen gebettet. Unterhalb der parotis, durch sie gedeckt und von ihr nur durch das ligamentum stylo-maxillare getrennt, lagern carotis interna und vena jugularis communis, endlich findet man noch im obersten Abschnitte der Ohrspeicheldrüse nahe dem Jochbein den nervus auriculo-temporalis. Am schlimmsten gestaltet sich für den Kranken die Durchtrennung des nervus facialis, deren Folge eine Parese der gleichseitigen Gesichtshälfte ist. Die **Technik** der Exstirpation ist folgende: man durchschneidet die Weichtheile über dem Tumor in senkrechter Richtung, oder durch zwei halbelliptische Längsschnitte, wenn das Neugebilde etwa die Haut in sein Bereich gezogen hätte. Um grössere Zugänglichkeit zu gewinnen, fügt man dem Längsschnitte kleinere Querschnitte an geeigneter Stelle bei und formt dadurch Lappen, welche abpräparirt und abgezogen werden. *Albert* zieht einen zungenförmigen Lappen mit oberer Basis vor, um noch mehr Raum zu gewinnen. Man erblickt nun die von ihrer Capsel umhüllte Parotisgeschwulst. Wohl die meisten Chirurgen sind der Ansicht, dass es zweckmässiger sei, die Capsel nicht zu spalten, sondern die parotis sammt ihrer Capsel zu exstirpiren, da man bei weichen Neugebilden an ihr die beste Leitung, die einzige Grenze findet. Natürlich gilt diese Regel bloss für die Totalexstirpation der Drüse, nicht aber für die Entfernung von Neoplasmen (Enchondromen), welche nicht die ganze Drüse substituiren, sondern bloss in ihrer Substanz eingebettet sind; bei diesen muss eo ipso die Capsel gespalten werden, um den harten, strenge begrenzten Knollen zu enucleiren. Man geht demnach entlang der Capsel zur unteren Peripherie der Drüse, sucht arteria carotis externa und vena facialis posterior auf, isolirt sie und führt Fäden um beide herum. Es ist gewiss von Vortheil, wenn man jedes der beiden Gefässe sofort doppelt unterbindet und in der Mitte zwischen den Ligaturen entzweischneidet, da man hierdurch manche spätere Verlegenheit sparen kann und zugleich die untere Peripherie der parotis frei macht. Das Anlegen der Fäden, ohne sofort zu unterbinden, hätte nur dann einen Sinn, wenn die carotis in einer Furche der Hinterfläche gebettet verliefe, also in toto geschont werden könnte. Nun versucht man auf stumpfe Weise die Capsel von der Umgebung abzulösen, theils mit dem Finger, theils mit geschlossener krummer Schere; begegnet man Strängen, in denen Gefässe zu vermuthen sind, so gibt man je zwei Ligaturen herum und schneidet zwischen beiden durch. Die Arterien: auricularis, occipitalis, temporalis, transversa, möglicher-

weise selbst pharyngea ascendens gelangen eventuell zur Unterbindung. Hat man den Tumor ringsum losgemacht, wobei der Kopfnicker mit Haken stark nach rückwärts abzuziehen ist, so wird er mit der allergrössten Vorsicht von seiner Basis, wenn es sein kann, stumpf abgelöst, da dortselbst carotis interna und jugularis communis liegen.

Leichter und einfacher ist die **Exstirpation der glandula submaxillaris**, welche nur vom platysma myoides und der fascia colli bedeckt, zwischen Unterkieferrand und musculus digastricus liegt. An der äusseren Fläche der Drüse verlauft die arteria maxillaris externa, deren Verletzung fast unvermeidlich ist; am unteren Rande zieht der hypoglossus, am oberen der nervus lingualis; die Trennung der Weichtheile entspricht dem grössten Durchmesser des Tumor, jene der Deckschichten nach Spaltung der Haut nimmt man auf der Hohlsonde vor, um nicht unnöthigerweise die vena facialis communis zu durchschneiden; die arteria maxillaris externa wird zwischen zwei Ligaturen durchtrennt. Man kann sich die stumpfe Ausschälung des Tumor erleichtern, wenn man vom Boden der Mundhöhle aus die Drüse mit dem Finger nach abwärts vorbaucht und so deren Verbindungen spannt.

VII.

Verfahren zur Heilung von Speichelfisteln. Speichelfisteln kommen bekanntermassen nur am Ausführungsgange der glandula parotis, am ductus Stenonianus vor; sie sind entweder primäre Folgen von Verletzungen oder entstehen secundär nach ulcerativen Processen an der Wange, in der Umgebung der Ausmündung des Ganges. Es muss stets genau unterschieden werden, welcher Abschnitt des ductus die Fistel trägt, ob jener, welcher der Aussenfläche des musculus masseter aufliegt, oder der periphere Abschnitt, welcher, am vorderen Rande des Kaumuskels umbiegend, in die Tiefe der Wange sich senkt, um an der Innenfläche der Backenschleimhaut, gegenüber dem ersten oder zweiten oberen Mahlzahne auszumünden. **Fisteln des tractus praemassetericus** können verschiedenen Heilverfahren unterzogen werden, je nachdem das Endstück des Ganges, id est der peripher von der Fistel gelegene Theil durchgängig ist oder nicht. Es sind hierbei drei Fälle möglich: das Endstück ist normal durchgängig — nur bei frischen Schnittverletzungen — es ist zwar permeable, aber bedeutend verengt, und endlich: es ist verwachsen, obliterirt. Im **ersten** Falle führt man eine Darmsaite vom Munde aus in den Gang bis zur Fistel, sodann von dieser aus weiter centralwärts, und vereinigt schliesslich die frische Schnittwunde durch die Naht. *Kaufmann* erzielte auch Heilung durch einfache Einlage eines dünnen Gummirohres in die Fistel, derart, dass das eine Ende des Röhrchens $^1/_2$ Centimeter weit im Munde vorragte, während das andere Ende schräg zugeschnitten so gestellt wurde, dass der Speichel direct in dasselbe einfliessen konnte und die äussere Fistelmündung trocken blieb.

Im **zweiten** Falle muss die verengte Partie zunächst mittelst Darmsaiten allmälig erweitert werden. Das Sondiren bei schon verengtem Gange gelingt viel schwerer. *Morand* empfiehlt, mit einer feinen, leicht gekrümmten *Anel*'schen Sonde von der Fistel aus in den peripheren Gang-

theil einzudringen, worauf ein Faden nachgezogen wird. An diesen befestigt man Darmsaiten, welche, eingelegt, durch ihr hygroskopisches Aufquellen dilatirend wirken. Ist einmal der periphere Theil des Ganges erweitert, so sucht man in das centrale Ende mit der Sonde einzudringen, worauf die Darmsaite, welche vom Munde aus in den peripheren Theil eingezogen wurde, nunmehr von der Fistel aus neben der *Anel*'schen Sonde weiter in den centralen Theil des Ganges in continuo weiter geschoben wird. Eine vorgängige blutige Erweiterung der äusseren Fistelöffnung ist hierzu wohl nothwendig. Im **dritten** Falle muss an Stelle des obliterirten Abschnittes, von der Fistel aus, ein neuer Gang geschaffen werden, bevor man zum Verschlusse der äusseren Fistelöffnung schreiten kann. Die Herstellung des Ganges kann auf doppelte Art vollzogen werden; entweder man durchsticht von der äusseren Fistelöffnung aus mit einem Troisquart die Wange und führt durch die Canüle ein Drainrohr oder einen Bleidraht ein *(Desault)*. Letzterer bleibt dann wochenlang liegen, bis eine Uebernarbung der Stichcanalwandungen im Zuge ist, dann wird er entfernt, die äussere Fistel angefrischt und vernäht. Der ausfliessende Speichel hindert zwar den Verschluss des neuetablirten Ganges, immerhin ist für die erste Zeit fleissiges Sondiren oder die Einführung von Darmsaiten zu empfehlen. Das zweite Verfahren, nach *de Guise*, besteht darin, dass man von der äusseren Fistelöffnung aus die Wange nach zwei wenig divergirenden Richtungen mit Troisquarts durchstosst und das so umfasste Mittelstück mit einem Bleidraht umgibt. Die ursprüngliche äussere Fistelöffnung wird sodann wund gemacht und über die Drahtschlinge vernäht. Nach einigen Wochen kneipt man von der Mundhöhle aus den Draht durch und zieht die Schlinge heraus; dem Stenonischen Gange ist eine Doppelmündung in die Mundhöhle geschaffen. Oder man umschneidet die äussere Fistelmündung und deren Umgebung bis gegen die Schleimhaut der Wange zu, durchsticht dann den restirenden Grund zweimal mit einer Nadel und zieht eine Fadenschlinge nach, die man festbindet, wodurch das Umfasste allmälig abgeschnürt wird. Unmittelbar nach Anlegung der Schnürschlinge schreitet man zum Verschlusse der wundgemachten äusseren Fistelmündung durch die Naht. *Délore* will das centrale Ende des Fistelganges blosslegen, den Gangrest aus der Umgebung herausschälen, dann die Wange durchstossen, durch den neugeschaffenen Canal den Gangrest durchziehen und dessen Ende mit einigen Nähten an die Schleimhaut der Backe fixiren.

Speichelfisteln im tractus massetericus ergeben grössere Schwierigkeiten. Am besten kommt man zum Ziele mit einem dem *Délore*'schen ähnlichen, aber modificirten Verfahren. Der centrale Gangrest wird durch einen Querschnitt blossgelegt und von der Umgebung frei, also beweglich gemacht. Nun führt man zwei Fadenschlingen durch die Wandungen des Gangendtheiles, welche durch dessen Lichtung ziehen ohne dieselbe aber zu verschliessen, armirt die Enden der Doppelschlinge in eine starke gestielte Nadel, perforirt mit ihr in schräger Richtung den Masseter und gelangt in die Mundhöhle. Hier werden die Fäden aus dem Oehr gezogen und die Nadel entfernt. Zieht man die Fäden an, so schlüpft das daran befestigte Speichelgangende in den Beginn des Bohrcanales so tief als die Länge des Gangrestes es

eben erlaubt, die Fadenenden werden in der Mundhöhle geknotet und liegen gelassen, bis sie von selbst abgehen. Hierauf genauer Nahtverschluss der äusseren Wunde. Der liegenbleibende Faden soll den Stichcanal für den Speichelabfluss offen erhalten.

Für ganz desperate Fälle, wo auch die eben geschilderte Methode nicht ausführbar ist, erübrigt nur die künstliche Obliteration der parotis selbst, entweder durch längere Compression nach *Maisonneuve* oder durch Abbinden des letzten Restes ihres Ausführungsganges nach *Viborg.*

III. Capitel.

Operationen in den Höhlen des Kopfes.

A. Orbita.

Auch der Chirurg ist häufig berufen, den Augapfel entfernen zu müssen, und zwar zumeist wegen **Neubildung** des bulbus, eventuell auch der Lider allein, oder wegen **Verletzungen**, welch letztere, sei es mit, sei es ohne Eindringen von Fremdkörpern in den bulbus, oft genug auf sympathischem Wege das gesunde Auge gefährden. Der Augapfel kann entweder als solcher allein ausgelöst werden, oder die Operation betrifft die Ausräumung der ganzen orbita; man spricht im ersten Falle von einer Enucleatio bulbi, im zweiten von einer Exenteratio orbitae.

a) Die **Enucleatio bulbi** betrifft die Ausschälung des Augapfels aus der *Tenon*'schen Capsel; sie ist angezeigt, wenn das indicirende Leiden nur den bulbus allein befallen hat, oder wenn derselbe nach Exstirpation eines oder beider Lider seines Schutzes beraubt wurde. Ist der Augapfel vergrössert, so muss die Operation mit einer Erweiterung der Lidspalte durch Spaltung der äusseren Commissur eingeleitet werden; wenn nicht, genügt ein starkes Abziehen der Lider mittelst der Finger oder eigener Lidhälter. Der Operateur erfasst nun vor jenem geraden Augenmuskel, der seiner rechten Hand zukehrt — rectus internus am rechten, externus am linken Auge des Kranken — mittelst Pincette eine Conjunctivalfalte, 3 Millimeter vom Cornealrand entfernt, schneidet sie vertical ein und verlängert den Schnitt durch die Bindehaut, längs und parallel dem Hornhautrande in der ganzen Rundung mit der Schere. Hierauf wird durch die Scleralücke mit einem Schielhäkchen der betreffende rectus erfasst, vorgezogen und hinter dem Häkchen mittelst Schere durchgetrennt. Nun geht man nach oben oder unten mit dem Schielhaken weiter und trennt alle vier recti auf gleiche Weise ab. Der bulbus hängt nunmehr an den obliquis und am nervus opticus; letzteren durchschneidet man zuerst. Um hiefür den bulbus aus der orbita vorzuziehen und den Nerven anzuspannen, erfasst man den Stumpf des zuerst durchschnittenen geraden Augenmuskels mit einer kräftigen Hakenpincette, zieht den Augapfel kräftig hervor und rollt ihn etwas ab, geht sodann an der gleichen Seite mit einer etwas grösseren Hohlschere ein, schiebt sie längs der sclera geschlossen nach hinten ein, öffnet sie

dann und durchschneidet mit einem Schlage den Nerven. Dass die Durchschneidung gelungen, erkennt man sofort durch den Umstand, dass der bulbus dem Zuge folgend vor die rima palpebrarum gebracht werden kann. Mit der Durchtrennung der beiden musculi obliqui ist der Eingriff beendet. Die kleine Blutung stillt man mit einem Jodoformgazetampon, der gleich einige Tage lang in situ zu verbleiben hat; darüber werden die Lider geschlossen und durch eine Augenbinde etwas Watte angedrückt gehalten. Hätte man die äussere Commissur gespalten, so vereinigt man sie wieder mittelst einer Catgutnaht.

b) Die **Exenteratio orbitae** kommt nur bei Anwesenheit solcher Neubildungen in Betracht, welche eine isolirte Exstirpation mit Erhaltung des Augapfels nicht ermöglichen. Bei der Ausweidung der Augenhöhle kommt zunächst stets das Verhalten der Augenlider in Betracht. Sind sie mitergriffen, so müssen beide, eventuell eines mit exstirpirt werden und die Operation beginnt dann mit der totalen oder partiellen Umschneidung der Orbitamündung und Blosslegung des knöchernen Augenhöhlengerüstes. Sind die Lider erhaltbar, so begnügt man sich mit der Spaltung der äusseren Commissur und strammen Abziehen der Lider nach auf- und abwärts, worauf man nach Durchschneidung des Bindehautsackes auf die knöcherne Orbitalöffnung lossteuert. Hängt das Neugebilde nicht mit der Beinhaut der Orbita zusammem, so zieht man das Neugebilde mit einer *Museaux*'schen Zange möglichst vor und dringt vom äusseren Winkel aus mit einem stumpfen Elevatorium ein, den man entlang der äusseren Wand allmälig gegen den Augenhöhlengrund eindringen lässt. Haftet das Neugebilde an der Beinhaut, so mag diese entsprechend dem margo umschnitten und mit dem Elevatorium subperiostal eingedrungen werden. Wäre der Knochen selbst in Mitleidenschaft gezogen, so müsste, falls man sich schon zur Operation entschlossen hätte, mit dem Meissel parallel und entlang der in Mitleidenschaft gezogenen Orbitalwand vorgedrungen oder die Abstemmung des Knochens nachträglich vorgenommen werden. Die Thränendrüse muss stets mitentfernt werden. So dringt man nun von allen Wandungen her stumpf ein, bis man alle Weichgebilde vor der orbita losgemacht hat und dieselben nur mehr hinten an einem Stiele haften, gebildet vom Sehnerven und dem Bündel der Muskelursprünge.

Der Stiel wird mit einer starken krummen Schere abgesetzt und die Blutung mit einem festen Jodoformgazetampon gestillt; eventuell kann man auch versuchen, die arteria ophthalmica nach provisorischer Tamponade zu unterbinden. Nach *Collis* soll auch die subperiostale Ausweidung unschwer gelingen, ein jedenfalls viel sichereres, weil das mögliche Zurücklassen von Neubildungsresten kaum zulassendes Verfahren. Kommt man bei der präperiostalen Methode mit dem stumpfen Elevatorium nicht gut vorwärts, dann möge man mit der krummen Schere unter Leitung des Zeigefingers linker Hand theils schneidend, theils stumpf trennend vorgehen; *Helling* hat die Verwendung eines spitzen Bistouri empfohlen, doch ist die Methode wegen der starken Blutung und der Möglichkeit, die Grenzen des Neugebildes nicht so sicher einzuhalten als beim stumpfen Operiren, wieder verlassen worden, bis in jüngster Zeit *Küster* neuerdings auf die Methode verfiel. Er stosst ein langes, gerades, nicht zu schmales Messer an der Umschlag-

falte der Bindehaut ein und führt es hart am Knochenrande in sägenden Zügen um den bulbus im Kreise herum, bis er zum Ausgangspunkte zurückkehrt. Eine krumme Schere vollendet die Operation mit der Durchschneidung des Stieles. Nach gestillter Blutung wird nachträglich noch der Rest von Geweben aus der orbita geräumt.

Waren die Lider vollends intact und sind sie sonach erhalten worden, dann bedient man sich ihrer zur Deckung und zum Verschlusse der entleerten Augenhöhle, wofür man, nach Abtragung der Conjunctiva und der cilientragenden Lidränder, die angefrischten Ränder mit Zurücklassung offener Wundwinkel vernäht, behufs Secretabflusses. Vernäht man die Lidränder nicht, so bleibt eine klaffende Spalte übrig, da die Lider durch den Vernarbungsprocess gegen die orbita zu trichterförmig verzogen werden. Sind ein oder beide Augenlider mitentfernt worden, so soll nach *Küster* die Augenhöhle durch einen gestielten Lappen verschlossen werden, den man der Schläfegegend oder der Stirne entnimmt. Wären die Lider nicht ganz, sondern etwa nur am freien Rande ergriffen, so kann man den gesunden Theil erhalten, beziehungsweise am Beginn der Operation die Lidhaut für sich abpräpariren, bis man den Orbitarand erreicht. Die Lidhautreste plus einer Unterminirung der Haut der Orbita-Umgebung könnten dann eventuell eine solche Herbeiziehung der Lidreste gestatten, dass eine Nahtanlegung dennoch möglich würde und eine Plastik umgangen werden könnte.

Um grössere Zugänglichkeit zur Augenhöhle zu gewinnen, ohne entstellende Defecte zu hinterlassen, in Fällen von ohne Entnahme des bulbus exstirpirbaren Tumoren empfiehlt *Krönlein* die **osteoplastische Resection der äusseren Orbitawand**, welche deren temporäre Verlagerung gestattet. Der Weichtheilschnitt beginnt 1 Centimeter oberhalb des margo supraorbitalis, verläuft mit vorderer Convexität entlang dem äusseren Orbitarande und dem oberen Rande des Jochbogens in dessen Mitte endigend. Nach stumpfer Ablösung der periorbita entlang der äusseren Orbitawand gelangt das Elevatorium zur fissura orbitalis inferior, von welcher aus in zwei divergirenden Richtungen mit dem Meissel ein Knochendreieck ausgestemmt wird, dessen Basis der äussere Orbitarand bildet. In Verbindung mit den Weichtheilen wird er wie eine Flügelthür nach aussen umgelegt, um nach beendetem Eingriffe wieder an Ort und Stelle zurückgelagert zu werden.

B. Aeusseres Ohr.

Wenn nicht das Specialgebiet der Otologie betreten werden soll, darf man sich einzig nur auf die Besprechung der **Entfernung von Fremdkörpern** aus dem äusseren Ohre beschränken, weil dieses Capitel auch dem Nichtfachmanne geläufig sein muss. Es ist bekannt, dass die abenteuerlichsten, lebenden und nicht lebenden, weichen und harten quellbaren und im Volumen unverändert bleibenden, dem Stein-, Pflanzen- oder Thierreiche entstammenden Fremdkörper durch Zufall oder mit Absicht in den Gehörgang gelangen und daselbst verweilen können. Die Ueberzeugung, dass ein Fremdkörper im Gehörgange vorliege, ergibt die Besichtigung mit dem Ohrspiegel, die nie unterlassen werden soll. In zweiter Instanz dient hierzu das Sondiren, welches, um nicht unberechen-

baren Schaden zu stiften, nur bei sehr sicher fixirtem Kopfe, wenn nicht gar in narcosi vorzunehmen ist.[1] Der Localität nach kann der Fremdkörper entweder im äusseren Gehörgange oder, nach Durchbrechung des Trommelfelles, innerhalb der Paukenhöhle lagern, ja sogar in den Raum des Warzenfortsatzes gedrängt worden sein. Aus dem äusseren Gehörgange können Fremdkörper, bei intactem Trommelfell, am zweckmässigsten mittelst eines lauen Wasserstrahles ausgespült werden, den man, bei emporgehobener und etwas nach rückwärts gezogener Ohrmuschel, längs der hinteren Wand des Gehörganges mit einiger Gewalt einspritzt. Das Wasser dringt am Fremdkörper vorbei, hinter diesem ein und da es, des Trommelfelles wegen, nicht abfliessen kann, so sammelt es sich vor diesem an und drängt den Fremdkörper rücklings heraus. Bei zerstörtem tympanum ist dieses Verfahren natürlich fruchtlos, es sei denn, die Wassereinfuhr erfolge durch die tuba Eustachii. Dieser indirecten steht die **directe Exairese** gegenüber, wozu Instrumente nothwendig sind. Es zählen dazu: geriffte oder gezähnte Ohrpincetten *(Tröltsch, Trautmann, Politzer)*, kleine Haken *(Schüller)*, stellbare Curetten *(Léroy d'Etiolles, v. Langenbeck)*, einfache Hebel, aus einer stumpfwinkelig eingebogenen Meisselsonde hergestellt, oder schaufelförmige Hebel *(Zaufal)*, respective Ohrlöffel, endlich auch einfache oder doppelte Drahtschlingen *(Billroth, Wilde)*. Die instrumentelle Exairese darf nur unter Controle des Auges, also bei gleichzeitiger Benützung des Ohrspiegels und genügender Beleuchtung vorgenommen werden. Meistens bedient man sich zur Beleuchtung eines Reflectors, besser dürfte sich wohl der neuerer Zeit von *Rattél* angegebene „Otoscope électrique" bewähren, einerseits weil die Lichtquelle im Ohrspiegel selbst liegt und daher durch die operirende Hand nicht verdeckt werden kann, andererseits wegen der Intensität des Lichtes selbst. In Ausnahmsfällen haben auch andere Methoden zur Extraction von Fremdkörpern gedient: so hat beispielsweise *Lucae* eine Perle aus dem äusseren Gehörgang dadurch entfernt, dass er in das sichtbar vorliegende Bohrloch derselben ein feines Laminariastäbchen einführte und es bei Wassereinguss eine halbe Stunde liegen liess, bis es aufquoll und im Bohrloch der Perle sich einklemmte. *Olivenbaum* entfernt Glasperlen derart, dass er das Ende eines Holzstäbchens in geschmolzenen Alaun eintaucht und dann an die Perle andrückt. Der in wenigen Secunden eintrocknende Alaun bildet eine hinlänglich feste Klebemasse, um den Fremdkörper extrahiren zu lassen. Oft wird die Entfernung eines festgekeilten, weichgequollenen oder spröden Körpers durch Zerstückelung ermöglicht, ein altbekanntes, schon von *Brambilla* empfohlenes Verfahren. Für weichgequollene Hülsenfrüchte dienen spitze Häkchen oder ein Messerchen, mit denen man die Hülse aufreisst, respective aufschneidet. Nach theilweiser Entleerung des Fruchtmarkes mag dann der Rest mit dem Häkchen ausgezogen, oder mittelst Wasser ausgespült werden.

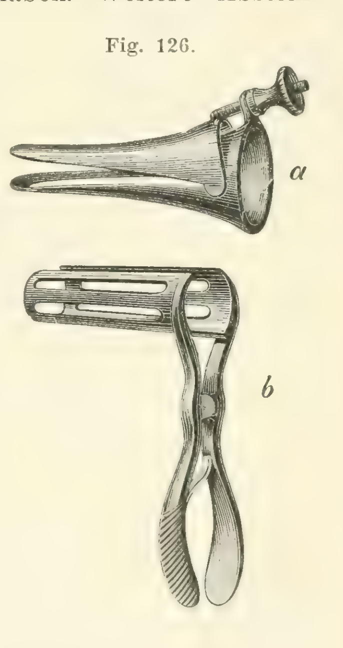
Gelang die Exairese nicht und beginnen Erscheinungen einer Meningealreizung, so gibt es noch zwei Wege, um Fremdkörper zu entfernen: *a)* **Die partielle Ablösung mit nachfolgender Vorklappung der**

---

[1] Gegenwärtig dürfte man im Cocaïn ein Mittel besitzen, um die Empfindlichkeit der Gehörgangswandungen abzustumpfen und die Manipulationen dortselbst erträglicher zu machen.

Ohrmuschel und des knorpeligen Gehörganges. Man umschneidet an der Rückseite die Ohrmuschel mittelst eines Bogenschnittes, der am Beginne des Ohrläppchens enden soll, um den Stamm des Antlitznerven zu schonen — in dem Schnitte kann die arteria auricularis posterior bluten — isolirt weiters, bei gleichzeitigem Heben und Vorziehen der Ohrmuschel, die Rückwand des knorpeligen Gehörganges bis zu ihrem Ansatze an den meatus osseus, von dem man sie in solcher Ausdehnung abtrennt, bis das Vorklappen der Muschel anstandslos gelingt und man von der Wunde aus in den knöchernen Gehörgang hineinblicken und darin manipuliren kann. Hierdurch ist man dem Fremdkörper näher gerückt und kann namentlich hebelförmig wirkende Instrumente oder Curetten leichter und sicherer handhaben. Weitere Abstemmungen der knöchernen Wandungen des Gehörganges sind nur bei äusserster Nothwendigkeit zulässig. *b)* **Die Aufmeisselung des Warzenfortsatzes** wurde von *Gruber* für solche Fälle empfohlen, wo der Fremdkörper in Folge vergeblicher gewaltsamer Extractionsversuche von der Paukenhöhle aus in das Zellengehäuse des processus mastoideus gedrängt wurde. Durch das Bohrloch wird dann der Fremdkörper in die Paukenhöhle zurückgeschoben und von dort aus direct extrahirt.

Fig. 126.



Lebende Thiere — Fliegenmaden, Tausendfüssler, Schaben etc. — werden zuerst getödtet, am leichtesten durch einige Tropfen Chloroform, die man, auf Watte geträufelt, an die Mündung des Gehörganges bringt, und dann mit lauem Wasser ausgeschwemmt, oder man träufelt Oel in den Gehörgang und entfernt die rasch auf die Oberfläche der Flüssigkeitssäule kommenden Thiere mit einer Pincette; Cerumenpfröpfe müssen mit Oel aufgeweicht werden, bevor man sie ausspült.

C. Nasenhöhle.

I.

Tamponade der Nasenhöhle. Rhinorrhagien, welche den bekannten milderen Verfahren nicht weichen und ob des Blutverlustes gefahrdrohend werden, erheischen manuelle chirurgische Hilfe. Die erste Aufgabe des Chirurgen ist die Bestimmung der Localität der Blutung. Erfolgt diese aus dem einen Nasenloche allein, so kann angenommen werden, dass die Gefässläsion in der entsprechenden Nasenhälfte allein bestehe; verfehlt wäre aber die Annahme, dass bei Blutung aus beiden Nasenlöchern sie auch aus beiden Nasenlöchern stammen müsse, weil diese Schlussfolgerung einen etwaigen Bestand von Defecten der Nasenscheidewand nicht berücksichtigen würde. Erfolgt die Blutung aus dem vorderen Gebiete der Nasenhöhle, aus der knorpeligen Nasenscheidewand oder aus dem Boden der Nasenhöhle vor den Nasenmuscheln, so kann mittelst

Nasenspiegels (Fig. 126) bei künstlicher Beleuchtung die Quelle der Blutung oft ganz genau eruirt werden. Blutungen aus den mittleren und hinteren Räumen der Nasenhöhle lassen die präcise Auffindung der Localität durch das Auge nicht zu. Die chirurgische Abhilfe einer Rhinorrhagie besteht in der **directen** oder **indirecten Tamponade** des einen, beziehungsweise beider Nasenräume. Bei ersterer wird die blutende Stelle durch den Tampon direct comprimirt, bei der zweiten verlegt man die Ausmündungen des Nasenraumes und behindert dadurch den Abfluss des darin ergossenen Blutes, welches folgeweise stagnirt, coagulirt und nun, indirect als Tampon wirkend, den weiteren Blutaustritt hemmt.

Zur **directen Tamponade** dienen, abgesehen von der Zusammenpressung der knorpeligen Nase durch äusseren Fingerdruck, zumeist längere Streifen Jodoformgaze, die man mittelst Kornzange durch das Nasenloch einführt und tiefer treibt. *Michelson* formt Tampons aus einem Gemenge vom Penghawer Djambi und gewöhnlicher Watte, welche mit entfetteter Baumwolle überzogen werden; sie sollen einen höheren Grad von Elasticität besitzen und weniger quellbar sein.[1] Mit diesen Verfahren lassen sich nur die vorderen Nasenräume verlegen, tiefer gelegene Blutungsquellen erreicht man damit schwerer. Scheinbar steht wohl die Blutung, da aus dem verlegten Nasenloche nichts heraus kann; schaut man jedoch dem Kranken in den Rachen hinein, so tritt die Irrung sofort zu Tage und ein rother Blutstreifen gibt Zeugniss ab, dass Blut längs der hinteren Rachenwand nach abwärts rinne. Namentlich bei der Rückenlage des Kranken fliesst das Blut fort und fort durch den oesophagus in den Magen, ohne dass der Kranke sich dessen bewusst wird — deshalb versäume der Chirurg in solchen Fällen die Inspection des Rachens nie.

Um tiefer direct zu tamponiren, bedarf es weicher, leerer länglicher Schläuche, welche längs des Bodens der Nasenhöhle unterhalb der tiefen Nasenmuschel vorgeschoben und dann mit Wasser oder Luft aufgeblasen werden. Sie blähen sich, vermöge ihrer exquisiten Elasticität, in alle Vertiefungen und schmiegen sich an alle Vorsprünge der Nasenhöhle, wodurch ein gleichmässig wirkender Druck auf die Nasenhöhlenwandungen ausgeübt wird. *Saint Ange* empfahl hiefür unter dem Namen „**Rhinobyon**" einen gewöhnlichen Condom, der mittelst eines elastischen Catheters eingeschoben, hierauf ad maximum aufgeblasen und schliesslich zugebunden oder abgeklemmt werden soll. *Chester* modificirte das Verfahren auf folgende zweckmässige Art: er nimmt einen weichen *Jaques*-Patent-Harnröhrencatheter, stülpt darüber einen Condom und bindet ihn am Catheter fest. Wohlbeölt wird das Ganze in die Nasenhöhle bis hinter den Choanen vorgeschoben und nun mittelst einer Wundspritze Wasser in den Catheter eingepresst. Das Wasser entweicht aus den Fenstern des Catheters, gelangt in den Condomraum und treibt diesen entsprechend auf. Das Ende des

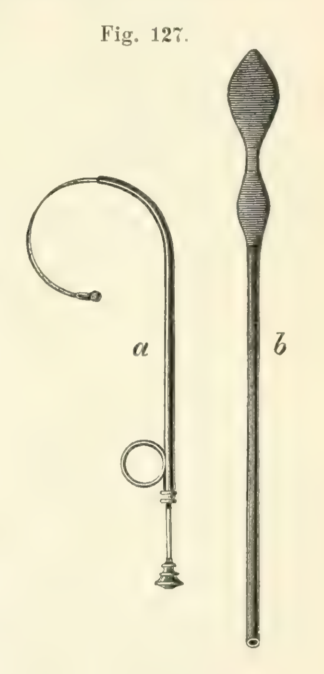
---

[1] Es muss entschieden widerrathen werden, mehrere kleine, nicht an Fäden befestigte Wattetampons in die Nasenhöhle einzuführen, da möglicherweise ein oder der andere davon zwischen die Muscheln gerathen und alldort lange verweilen kann. Ich erinnere mich, einen Fall monatelang bestandener, nach einer durch Tamponade gestillten Rhinorrhagie aufgetretener Pseudo-ozaena durch Entfernung eines verirrten kleinen Wattetampons geheilt zu haben.

Catheters wird nun abgeklemmt und die Spritze abgenommen. Condom und Catheter verbleiben im Nasenraume bis zur definitiven Sistirung der Blutung, hierauf wird nach Ablass des Wassers das Ganze entfernt. *Dionisio* empfiehlt eine Tamponcanüle von 13 Centimeter Länge, an welche mantelförmig ein 11 Centimeter langer, am Choanenende 3 Centimeter breiter Gummisack hängt, der nach vorne zu sich verschmälert. *Küchenmeister* endlich benützt einen kleinen dünnwandigen Kautschukballon, der am Ende eines Gummischlauches angebracht ist und mit diesem communicirt. Der Apparat, als **Rhineurynther** bekannt, wird gleich der jedenfalls praktischeren, weil leicht zu extemporirenden Combination von *Chester* bedient.

Als Typus **indirecter Tamponade** gilt das classische Verfahren von *Bellocq*, welches die Verlegung der Choanen und der äusseren Nasenmündungen bezweckt, während der mittlere Nasenraum durch das Blutcoagulum sich ausfüllen muss. Man benöthigt hierzu die in jedem Taschenbestecke vorfindliche *Bellocq*'sche Röhre, bestehend aus einer am vorderen Ende leicht gebogenen Metallröhre und einem geraden Stabe, welcher eine geknöpfte Uhrfeder trägt (Fig. 127 *a*). Das Instrument hat die Bestimmung, den hinteren Tampon, welcher die Choane verlegen soll, durch die Mundhöhle in die Rachenhöhle einzuziehen. Der Tampon muss etwas grösser sein als die Choanenmündung, weil er die Bestimmung hat, dortselbst eingezwängt zu werden; diesbehufs gestaltet man ihn erfahrungsgemäss von einer Dicke, welche dem Endgliede der Daumenphalanx des jeweiligen Kranken beiläufig entspricht, und von einer Länge von circa 3 bis 4 Centimeter. Früherer Zeit fertigte man den Tampon aus einer entsprechenden Lage geordneter parallelfaseriger Charpie, welche man in der Mitte zusammenband und, caudae equinae ad instar doppelte. Gegenwärtig wählt man irgend einen antiseptischen Gazestoff, den man in die entsprechende Form krüllt, damit er compressionsfähig und schmiegsam bleibe. Dieser so gefertigte antiseptische Längsballen wird mit einem langen Doppelfaden in der Mitte fest zusammengebunden. Die Procedur des Einführens gestaltet sich technisch folgendermassen: man schiebt die schreibfederförmig gehaltene *Bellocq*'sche Röhre bei zurück-, id est in die Lichtung der Röhre gezogener Feder durch das betreffende Nasenloch längs des Bodens der Nasenhöhle vor, die Concavität des gekrümmten Röhrentheiles nach abwärts gerichtet, bis die Röhrenmündung, über die Choanenöffnung tretend, den Boden, an dem sie bisher fortgeglitten war, verliert und sich in den Rachenraum senkt. Sobald die Hand diese Bewegung der Röhre fühlt, hält sie mit dem Einschieben inne und fixirt die Röhre, während die bisher freie zweite Hand den Stab in die Röhre vortreibt, wodurch die Feder vorgeschnellt wird. Sie

Fig. 127.



rollt sich in Gestalt einer Bogenspirale auf, welche den weichen Gaumen von rückwärts umfasst, so dass das Knöpfchen auf die vordere Fläche des weichen Gaumens zu liegen kommt. Man lässt nun dem Kranken den Mund weit öffnen, fasst das Knöpfchen der Feder mit einer bereitgehaltenen Kornzange und zieht es durch Streckung der Feder beim Munde heraus. Am Knöpfchen wird nun das eine Ende des Doppelbändchens festgemacht, hierauf zieht man den Stab aus der Röhre vor, dadurch die Feder in sie hinein, endlich das ganze Instrument aus der Nase heraus; der Faden des Tampons folgt nach und wird knapp am Knöpfchen abgeschnitten; er bildet nunmehr eine Schlinge, deren Klang den weichen Gaumen umfasst; zieht man nun an ihrem freien Ende, welches aus dem Nasenloche vorragt, so befördert man das andere Ende mit dem daran befestigten Tampon in die Mundhöhle, beim weiteren Anziehen in die Rachenhöhle, endlich in die Ausmündung der Choane. Damit der am weichen Gaumen reitende Faden ersteren durch Reibung nicht unnöthigerweise verletze, hilft man mit dem Zeigefinger der linken Hand nach und schiebt den Tampon hinter das velum palati, während die rechte Hand am Faden zieht. Ist einmal der Tampon in die Choane eingekeilt, so hat man zwei Doppelfäden vor sich, der eine kommt geradlinig aus der Nasenöffnung, der andere ragt beim Munde heraus. Ersterer heisst der **Einziehfaden**, letzterer **Ausziehfaden**, weil er dazu dient, den Tampon via oris zu entfernen, wenn die Zeit gekommen ist, den Verschluss aufzuheben, was meistens am zweiten, längstens am dritten Tage geschehen soll.

Es kann vorkommen, dass man sich in der Berechnung der Tampondicke täuscht und der Bauschen zu dünn sich erweist, um eine wirksame Verlegung der Choane zu erzielen; man erkennt dies an dem Umstande, dass der Tampon sich ungebührlich weit in die Nasenhöhle vorziehen lässt. Diesem Uebelstande lässt sich leicht abhelfen. Man versucht zunächst den Tampon zurückzuziehen; dadurch bauscht er sich auf und gewinnt an Dicke auf Kosten seiner Länge. Das Zurückziehen darf aber nicht durch einfaches Anziehen des gespannten Ausziehfadens geschehen, denn dieser würde dabei den Rand des velum palati wundreiben können; um dies zu verhüten, spannt man den Faden an, führt nun ihm entlang den Zeigefinger bis unter das velum ein und drückt ersteren in senkrechter Richtung nach abwärts. Wäre der Tampon so sehr klein oder locker, dass selbst das Aufbauschen nichts fruchtet, so zieht man ihn ganz heraus und knotet am Faden den Einziehfaden eines frischen, dickeren Tampons. Hierdurch erspart man die Wiederbenützung der Röhre. Als Surrogat der *Bellocq*'schen Röhre kann ein elastischer Catheter, eine Wachsbougie, ja selbst ein starker, mit Pech oder Wachs gesteifter Bindfaden dienen. Man führt sie, nachdem ihr Ende etwas gekrümmt wurde, in die Nasenhöhle ein und schiebt sie so lange vor, bis deren Spitze an der hinteren Rachenwand sichtbar wird. Das Fassen und Vorziehen des Endes, das Befestigen des Einziehfadens, endlich das Zurückziehen bleiben sich gleich. Sitzt der Tampon in der Choane fest, so theilt man zunächst den einen Doppelfaden in seine zwei Componenten, schiebt zwischen beiden die vorderen, zum Abschlusse des Nasenloches dienenden Tampons fest hinein und bindet darüber die Fäden. So werden hintere und vordere Tampons durch den gleichen Doppelfaden gehalten

und in ihrer Lage wechselseitig gesichert. Der Ausziehfaden verbleibt locker in der Mundhöhle, sein Ende wird am Mundwinkel vorbei zur Ohrmuschel geführt und alldort umwunden oder mit einem Stück Heftpflaster an die Wange geklebt. Beim Entfernen der Tampons durchschneidet man zunächst den Knoten des Doppelfadens am vorderen Tampon, entfernt zuerst diesen und hierauf, mit der früher geschilderten Vorsicht, den hinteren. Schliesslich wird das zum Theil verflüssigte Coagulum mit einer antiseptischen Lösung vorsichtig ausgespritzt. Zur Erleichterung der ganzen Procedur hat *Englisch,* in Nachahmung des Rhineurynter von *Küchenmeister,* einen Doppelballon aus Kautschuk anfertigen lassen, wie Fig. 127 *b* es darstellt. Der hintere Ballon verschliesst die Choane, der vordere das Nasenloch. Es unterliegt gar keiner Frage, dass Rhineurynter zweckmässigere und für den Kranken angenehmere Tamponaden der Nase gestatten, dass der Verschluss schneller zu Stande gebracht und rascher abgenommen werden kann; man vergesse aber nicht, wie schnell Kautschukballons defect werden und wie schwer es ist, Gummiwaare überhaupt in Vorrath aufzubewahren. Deshalb wird die classische Methode von *Bellocq* stets in Ehren bleiben; vielleicht dass die *Chester*'sche Procedur ihr noch am meisten Concurrenz machen wird, weil sie nicht eigens fabricirte, schwer beschaffbare und nicht leicht zu conservirende Apparate erfordert, sondern mit Materialien angeführt werden kann, deren Herbeischaffung leichter möglich ist.

II.

Fremdkörper in der Nasenhöhle. Die innerhalb der Nasenhöhle vorkommenden Fremdkörper entstammen entweder der Aussenwelt oder der Nasenhöhle selbst. Zur ersteren Kategorie zählen zumeist runde Gegenstände, welche Kinder entweder sich selbst oder gegenseitig in die Nase bohren, seltener trifft man lebende Thiere an: Fliegenmaden, Tausendfüssler, Ascariden etc.; zur zweiten Kategorie gehören die Nasensteine, **Rhinolithen**, d. h. Concremente aus Co_2 und Po_2 Kalk, welche meistens kleine Fremdkörper einschliessen, oder Knochensequester aus den Nasenwandungen. Die instrumentelle Entfernung der Fremdkörper erfordert manchmal ihrer Grösse wegen, theils eine Verkleinerung in loco, theils eine temporäre Ablösung des Nasenflügels. Einer Verkleinerung sind ihrer Sprödigkeit halber nur Rhinolithen zugänglich; stärkere Kornzangen genügen, um sie zu zerdrücken, seltener dürfte man Urethral-Lithotriptoren benöthigen. Feste, nicht spröde Fremdkörper, welche im unteren Nasengange eingekeilt sind, können eine temporäre Ablösung des betreffenden Nasenflügels behufs Aufklappung nothwendig machen, um überhaupt Zugänglichkeit zu schaffen.

Die **Extraction** nicht eingekeilter Fremdkörper kann auf doppelte Art vollführt werden, entweder man treibt sie in die Rachenhöhle oder man entfernt sie durch das Nasenloch. Erstgenanntes Verfahren muss mit der Vorsicht vollzogen werden, dass der nach rückwärts gestossene Fremdkörper vom Rachen aus nicht in den Kehlkopf gelange; also Vorneigung des Kopfes und prolongirte Exspiration, oder Einführung zweier Finger hinter dem velum, um den herab-

fallenden Körper direct aufzufangen. Zur Extraction nach vorne benützt man bei runden, glatten Körpern keine Zangen, weil diese, an der Oberfläche abgleitend, den Fremdkörper nur noch tiefer hineinstossen können, sondern versucht sie durch hebelförmig wirkende Instrumente herauszubefördern. Es dienen hierzu Ohrlöffel, gekrümmte Sonden oder Curetten. Necrotische Sequester erfordern Kornzangen. Welchen Weg der Exairese man jeweilig einschlagen solle, entscheidet die Stelle, wo der Fremdkörper sitzt; immerhin wird man stets trachten, den Weg nach vorne einzuschlagen und das Zurückstossen in den Rachen bloss auf jene Fälle beschränken, in denen der Fremdkörper eben nicht anders zu entfernen ist. Eine wesentliche Erleichterung zur Eruirung und Entfernung eines Fremdkörpers gewährt die Benützung eines Nasenspiegels bei günstiger Beleuchtung. Ein neues, einfaches und gänzlich ungefährliches Verfahren wird von *Dodd* empfohlen. Ein 1 bis 2 Fuss langes Gummirohr mit einem in das Nasenloch möglichst genau passenden Ansatzstück aus Hartgummi oder Holz wird in dasjenige Nasenloch angesetzt, in dem der Fremdkörper nicht steckt. Nun bläst der Arzt kräftig in das Gummirohr hinein, wobei der Fremdkörper aus der Nase herausfliegt. Man kann die Wirksamkeit dieses Manövers dadurch erhöhen, dass man mit dem Finger das zweite Nasenloch verschliesst und während man in den Schlauch bläst, plötzlich öffnet. Durch den Druck der comprimirten Luft wird dann der Fremdkörper sicher entfernt.

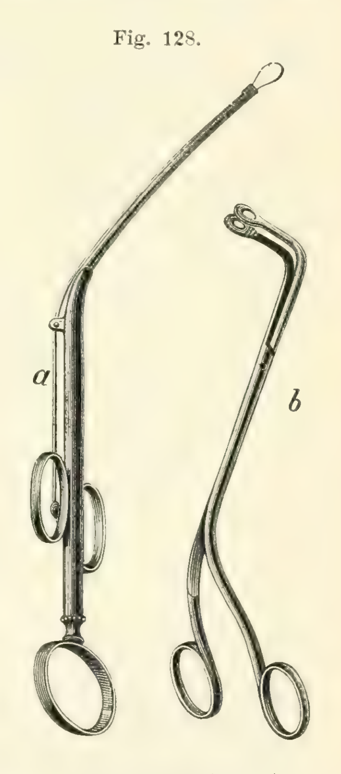
III.

Operation an der Nasenscheidewand. Ausser den perichondralen Abscessen erheischen die angeborenen, oder nach Verletzungen erworbenen **Verbiegungen der Nasenscheidewand** operative Abhilfe, wenn durch sie eine mechanische Verlegung der einen Nasenhälfte hervorgerufen wird. Hiefür kommen in Betracht: *a)* Die subperiostale Excision des prominirenden Theiles der Scheidewand. Man schneidet an der vorgewölbten Stelle Schleimhaut und Periost, respective Perichondrium durch, entblösst den Knochen oder Knorpel durch stumpfes Abheben des Ueberzuges und excidirt aus ersteren ein hinreichend grosses Stück. *b)* Man kneipt mit der von *Rupprecht* angegebenen Lochzange ein Stück der Nasenscheidewand sammt Decke aus und etablirt damit eine dauernde Communication zwischen beiden Nasenhöhlen. *c)* Man bricht mit der von *Jurasz* ersonnenen, getrennt einzuführenden Blattzange das septum ein, richtet es gerade und legt dann einen Compressor in die Nase, welcher, beide Flächen der Scheidewand zwischen sich fassend, eine Rückkehr zur abnormen Stellung hindert, bis organische Sicherung eingetreten ist. Verbiegungen des septum im Muschelraume würden eine temporäre Ablösung und Aufklappung der knorpeligen Nase nothwendig machen, um für die gedachten Eingriffe Zugänglichkeit zu schaffen. Wäre die Asymmetrie der Scheidewand nicht durch Deviation, als vielmehr durch unilaterale hyperostotische Auftreibung bedingt, so müsste nach *P. Bérger* die Abhilfe in der Abtragung des knöchernen Vorsprunges mittelst eines dünnen Meissels bestehen.

IV.

Entfernung von Nasenpolypen. Am häufigsten kommen Schleimpolypen in der Nase vor; der Lieblingssitz dieser geschwulstartigen, gestielten Hyperplasien der Nasenschleimhaut ist der freie Rand der mittleren Nasenmuschel, seltener finden sie sich an der obersten Muschel und am Schleimhautüberzuge des Siebbeinlabyrinthes vor; untere Nasenmuschel und Nasenscheidewand sind in der Regel frei, nur am septum choanorum kommen Rachenschleimpolypen vor. Die Entfernung der, oft in grosser Menge vorkommenden Schleimpolypen, welche nicht nur die Durchgängigkeit der Nase und folgeweise den Geruchssinn wesentlich beeinträchtigen oder gänzlich aufheben und näselnde Sprache nebst Schwerhörigkeit bedingen, sondern sogar das Nasendach aufzutreiben und demnach wesentliche Verunstaltungen zu bedingen vermögen, kann entweder mit einer Drahtschlinge oder mittelst Zangen besorgt werden. Das Operiren mit der Drahtschlinge gestaltet sich zweifelsohne zu einem für den Kranken milderen Verfahren und empfiehlt sich namentlich für nicht allzu grosse, nicht gedrängt aneinander sitzende Polypen. Man macht sich zunächst mittelst Nasenspiegels und guter Beleuchtung den Polypen sichtbar, sucht nun eine Drahtschlinge, welche auf einem Schlingenschnürer montirt ist, um den Körper des Schleimpolypen zu bringen, drängt sodann durch eine kleine Hebelbewegung des Schnürers die Schlinge dem Polypenstiele zu, zieht sie in den Schnürer zurück und quetscht das Gefasste ab. Das hierzu gebräuchliche Instrument (Fig. 128 *a*) ist dem *Wilde*'schen Ohrpolypenschnürer ähnlich, nur in den Dimensionen um ein Geringes grösser, aber dafür etwas schlanker gebaut; die Verkleinerung der Schlinge erfolgt durch Zuziehen der Ringe, in welche man Daumen, Zeige- und Mittelfinger einlegt. Auf ganz analoge Weise kann man sich der Ansa galvanocaustica bedienen, wie es *Voltolini* empfiehlt. So einfach die Anwendung der Schlinge theoretisch erscheinen mag, ebenso schwierig gestaltet sie sich in der Praxis und erfordert eine darin wohlgeübte Hand, um nicht durch öfteres Misslingen allzu langwierig und zeitraubend zu werden. Wohl erscheint die Exairese mit der Zange roher und gewaltthätiger, wohl entbehrt man dabei der Controle des Auges und hat eine stärkere Blutung im Gefolge, allein rascher kommt man damit sicher zum Ziele, und eine zarte, fühlige Hand wird auch hier der Rohheit steuern. Die gebräuchlichen Nasenpolypenzangen halten bezüglich ihrer Form und Stärke etwa die Mitte ein zwischen einer Kornzange und einer Pince haemostatique. Die Zangen sind gerade oder

Fig. 128.



entsprechend dem Blätterrande gekrümmt und tragen an den Ringen Sperrvorrichtungen. Die Haltung der Zange ist analog jener einer Schere.

Der Kranke sitzt gegenüber einem Fenster, ein Tuch wird ihm umgebunden, eine Eiterschale dem Kinn untergehalten; ein Gehilfe fixirt den Kopf, ein zweiter die Hände. Eiswasser, Eisstücke und eine Wundspritze sind vorräthig zu halten. Nur ganz vorne, der Nasenmuschel aufsitzende Polypen lassen die Zangenextraction unter Controle des Auges, beziehungsweise mit Beihilfe des Spiegels zu, tiefer liegende müssen dem Gefühle nach entfernt werden. Der Operateur stülpt dem Kranken mit der linken Hand die Nasenspitze in die Höhe, ergreift mit der rechten eine gerade Polypenzange und führt sie durch das Nasenloch geschlossen ein. In die Nasenhöhle gelangt, öffnet er die Zangenblätter und schiebt sie, längs der Nasenscheidewand gleitend, nach rückwärts vor; dabei bewegt sich das untere Blatt am Boden der Nasenhöhle, das obere im Niveau der oberen Muschel. Ist die Zange, approximativ gerechnet, bis zu den Choanen eingedrungen, dann schliesst man, dreht sie um die Achse und zieht sie wieder aus. Das Gefühl entscheidet sofort, ob die Zange etwas gefasst hat oder nicht; hält man sich strenge an die Nasenscheidewand, so ist ein Mitfassen der Muschelkrümmung ausgeschlossen. Damit entfernt man jene Polypen, welche, von der Schleimhaut der mittleren Muschelwölbung ausgehend, der Mitte zu lagern. Hat man auf diese Weise den Polypencomplex zwischen Muscheln und Scheidewand extrahirt, so bekommt der Kranke durch den früher verlegten Nasenraum wieder etwas Luft. Der Entwurzelung der Polypen folgt eine stärkere oder geringere Blutung auf dem Fusse nach. Der Kopf des Operirten wird daher etwas vorgebeugt und Eiswasser durch das Nasenloch eingespritzt. Damit der Patient das Wasser nicht verschlucke, muss er den Kopf nach vorne neigen und den Mund weit offen halten; es rinnt dann beim Munde, wäre der andere Nasenraum frei, auch durch diesen heraus. Nun schreitet man zur Exairese jener Polypencomplexe, welche zwischen mittlerer und unterer Muschel lagern. Hiefür wird die gerade Zange so gestellt, dass die Blätter sich der Seite zu öffnen. Man öffnet die Blätter nach Ueberschreitung des Nasenloches, führt ein Blatt längs der Scheidewand, das andere längs der äusseren Nasenhöhlenwand im Raume zwischen mittlerer und unterer Muschel bis zur Choane vor, schliesst hierauf die Zange, dreht sie um die Achse und zieht sie heraus. Damit die Zangenblätter nicht den mittleren Muschelrand miterfassen und ihn abbrechen, ist es nothwendig, dass sie schmal seien, und dass man sich an der Vorwölbung der unteren Muschel halte. *König* empfiehlt, Zangen mit theilbarem Schloss zu benützen und jedes Blatt einzeln einzuführen. Wäre der mittlere Muschelrand mitgefasst worden, so gibt sich dies durch den grösseren Widerstand im Zangenschluss und im Rotiren kund. Das Abbrechen des Muschelrandes ist gerade kein Unglück, ja es wird damit auch der Boden für künftige Recidiven entfernt, da jener, wie erwähnt, den Hauptausgangspunkt für Polypenbildungen abgibt; allein das Abbrechen bewirkt heftigen Schmerz, das Krachen erschreckt den Kranken und die nachträgliche Blutung wird profus.

Nach einer kleinen Ruhepause untersucht der Operateur den Raum zwischen mittlerer und oberer Muschel, endlich die Decke des Nasenraumes, wofür gekrümmte Zangen erforderlich sind. Solche dürfen selbstverständlich nicht gleich den geraden um die Achse gedreht werden; mit krummen Zangen operirend, reisst man den gefassten Polypen mit einem kurzen Ruck der Zange ab. Wollte oder müsste man des Widerstandes halber drehen, so sollen dabei die Ringe in einem Kreisbogen herumgeführt werden, damit die gekrümmten Blätter sich um ihre Achse drehen. Als letztes Moment der Operation gilt die Untersuchung der Choanenmündungen, an denen häufig Polypen sitzen, die hinter dem Gaumensegel in den Nasenrachenraum herunterhängen. Man führt den Finger durch die Mundhöhle um den Gaumensegel herum in den Schlundkopf ein und betastet rasch, aber sorgfältig die Choanen. Findet man Polypen vor, so drängt sie der Finger von rückwärts her in den Nasenraum hinein, während die schnell eingeführte Zange sie vor der Fingerspitze fasst und via nasi auszieht. Rachenschleimpolypen können aber auch von der Mundhöhle aus, unter Beihilfe des Auges — Rhinoscopia posterior — entfernt werden. Es dient hierzu die *Störck-Catti*'sche Zange (Fig. 128 *b*). Ist die Nasenhöhle vollends gesäubert, so hat der Kranke freie Durchgängigkeit sowohl beim Einziehen der Luft, als auch beim Ausschnaufen. So lange letzteres nicht ganz frei ausführbar ist, insolange sind noch Polypen zugegen und muss danach gesucht werden. Die Blutung stillt sich auf Einspritzungen von Eiswasser und Einlegen von Eisstücken bald ganz. Desinfectantia sind kaum nothwendig, da septische Erscheinungen nach der Extraction von Schleimpolypen noch niemals beobachtet wurden. Reinheit der Instrumente bleibt trotzdem Gebot. Dem operativen Eingriffe folgt eine entzündliche Anschwellung der membrana Schneideri, welche eine vorübergehende Verstopfung der Nase bedingen kann. Der Recidive sucht man durch Aufschnupfen eines tanninhaltigen Pulvers vorzubeugen.

Sehr zahlreiche kleine, den Gesammtraum der Nase ausfüllende, namentlich in den oberen Muschelregionen sitzende Schleimpolypen, häufiger wohl fibröse Nasenrachenpolypen oder andersgeartete Neubildungen der Nasenhöhle, können eine **temporäre Aufklappung der Nase** durch Trennung des knorpeligen oder knöchernen Nasendaches, ja bei der zugleich nothwendig machen, behufs Herstellung genügender Zugänglichkeit. Es können hiefür folgende Verfahren eingeschlagen werden:

a) **Aufklappung der knorpeligen Nase.** Sie gibt wenig Zugänglichkeit und entblösst nur den vorderen Abschnitt der unteren und mittleren Muschel. Man schlitzt hiefür mit einem schmalen Messer, das vom Nasenloche aus strenge entlang der Nasenscheidewand geführt wird, das knorpelige Nasendach bis zum freien Rande des os nasi hinauf, und klappt den Flügel mit einem spitzen Haken nach der Seite auf. Soll die Aufklappung beiderseits erfolgen, so geht man nach Trennung der einen Seite auf der anderen ebenso vor, nur mit dem Unterschiede, dass der Schnitt am Nasenrücken bei verschobener Haut ausgeführt wird, so dass post operationem ein einziger, etwas lateral gestellter Dorsalschnitt resultirt, der nur entsprechend der Nasenspitze in zwei Schenkel sich theilt, welche im jeweiligen Nasenloche auslaufen, rechts und links knapp an der Scheidewand.

b) **Unilaterale Aufklappung des knorpeligen und knöchernen Nasendaches.** Methode nach *v. Langenbeck.* Schnitt entlang der Nasenscheidewand, vom Nasenloche bis hinauf zur Nasenwurzel. Der knorpelige Theil wird wie in *a* ganz durchschnitten, am knöchernen Haut und Beinhaut in einem Zuge getrennt. Ein zweiter Schnitt geht vom Nasenflügelansatz entlang der Grenzlinie zwischen Nase und Wange bis unterhalb des Augenwinkels, bei Schonung des Thränensackes; der knorpelige Theil wird abgelöst, am knöchernen Haut und Periost getrennt. Nun schiebt man, entsprechend den zwei Schnittebenen, Knochenscheren ein, trennt medianwärts die Verbindung der ossa nasi, lateral den processus nasalis maxillae und klappt den knöchernen Nasendeckel sammt Nasenflügel auf, mittelst eines als Hebel benützten Elevatoriums. Die Aufklappung erfolgt nach aufwärts, der Stirne zu, auf Kosten der Nahtverbindung beider Knochen mit dem Stirnbeine. Wollte man sich lieber einer Stichsäge oder des Meissels bedienen als der Knochenschere, so müssten vor deren Anwendung zuerst die Schleimhaut und das Periost der Innenfläche in gleicher Länge und Richtung wie die äusseren Decken durchschnitten werden.

c) **Unilaterale Aufklappung des knöchernen Nasendaches allein.** Diese Modification des *v. Langenbeck*'schen Verfahrens unterscheidet sich von *b* nur dadurch, dass dabei die knorpelige Nase intact bleibt und der untere Trennungsschnitt entlang der apertura pyriformis läuft. *Linhart* umgrenzte mit einem Winkelschnitt bloss an zwei Seiten das knöcherne Nasendach: in der Mediane und entlang der apertura pyriformis, hierauf wurden os nasi und processus nasalis maxillae der Quere nach subcutan durchgetrennt und der Hautknochendeckel seitlich umgelegt, gleich einem Fensterbalken.

d) **Aufklappung der gesammten äusseren Nase.** Hiefür sind zwei Verfahren bekannt: 1. *Ollier* klappt die Nase nach abwärts; er führt einen hufeisenförmigen Schnitt, der an einem Nasenflügelansatz beginnt, der Grenzlinie zwischen Nase und Wange der einen Seite bis zum Thränennasensack folgt, hierauf die Nasenwurzel umzieht und, an die andere Seite gelangt, symmetrisch wieder zum zweiten Nasenflügel herabfährt. Die so an ihrer Basis umschnittene äussere Nase wird vom Boden abgetrennt, wobei auch die Nasenscheidewand in gleicher Ebene zur Trennung gelangt, und nach abwärts über den Mund herabgeschlagen. Die intact bleibende Nasenlöcherumrandung bildet das Charnier. 2. *Chassaignac* wollte die Nase seitlich umlegen, der einen Wange zu. Hiefür umschnitt er die Basis der Nase entsprechend der Nasenwurzel und längs der einen Grenzlinie zwischen Nase und Wange; der Schnitt entlang der anderen Grenzlinie entfiel, dafür musste die Nase von der Oberlippe quer abgetrennt werden. Die Abklappung erfolgte auf Kosten der Verbindung zwischen Nasenbein- und Nasenfortsatz des Oberkiefers der betreffenden Seite. *v. Bruns* zieht diese Methode der *Ollier*'schen vor, mit der Betonung, dass der Gesammtnasenlappen dabei eine breitere Ernährungsbrücke behalte, welche es ermögliche, im Nothfalle die Nase selbst längere Zeit aufgeklappt zu belassen, ohne Inanitionsgangrän befürchten zu dürfen und ohne den Mund des Kranken zu verlegen. Derartige Eingriffe sind so schmerzhaft, dass sie ohne Narcose kaum ausführbar erscheinen. Als Vorsichtsmassregeln gegen das mögliche Eindringen von Blut in die Luftwege,

dienen entweder die Tamponade der Choanen mit *Bellocq*'scher Röhre oder das Operiren bei hängendem Kopfe. Nach vollendeter Operation wird die Nase zurechtgelegt und durch Hautnähte fixirt. Ein längeres Aufgeklapptbleiben der Nase behufs Ueberwachung etwaiger Recidiven könnte eventuell eine spätere Anfrischung der Trennungsränder nothwendig machen.

D. Mundhöhle.

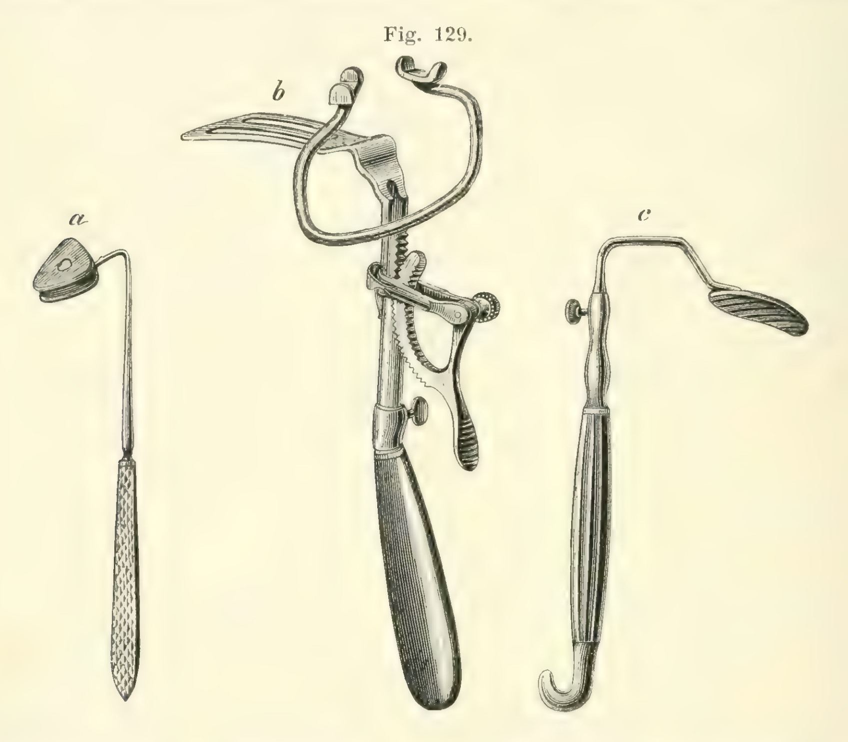
I.

Angeborene Gaumendefecte. Die Spaltbildungen betreffen entweder das Gaumengewölbe in toto oder nur einzelne Abtheilungen desselben; erstere werden **Uranoschismata,** letztere **Uranocolobomata** genannt. Beide halten die Mittellinie des Gaumens ein, am weichen Gaumen genauer als am harten, an welchem die Spalte oftmals um etwas seitlicher als die Mitte gestellt erscheint. Bei näherer Betrachtung des Gaumenskelettes erscheint der harte Gaumen aus den Gaumenplatten beider Oberkiefer zusammengesetzt, denen sich nach hinten zu die horizontalen Platten der Gaumenbeine anschliessen; erstere bilden nach vorne, entsprechend dem Alveolarfortsatze, ein offenes Dreieck, in welches das os intramaxillare, als Einheit betrachtet, eingefügt ist. Von der embryonalen Selbstständigkeit des os intramaxillare gibt im ausgebildeten Kiefer noch das foramen naso-palatinum Zeugniss. Zieht man von diesem zwei schräge Linien nach vorne, welche zwischen seitlichen Schneide- und Eckzähnen jederseits auslaufen, so hat man auch die Grenzen des die vier Schneidezähne tragenden Zwischenkiefers. Mangelhafte Entwickelung dieser eben angedeuteten Constituentia des knöchernen Gaumengewölbes und folgeweise ausbleibende Verbindung, beziehungsweise Verlagerung ist die Ursache der angeborenen Spaltbildungen.

Uranoschismata kommen in drei Varianten vor: Beim **Uranoschisma intermedium** ist der Zwischenkiefer derart mangelhaft entwickelt, dass er zu fehlen scheint, oder er ist zwar entwickelt, aber horizontal verlagert. Die Spalte beginnt demnach breit am Alveolarfortsatze und setzt, sich etwas verschmälernd, bis nach rückwärts fort, inclusive dem velum palati, welches coulissenartig in zwei gleiche Hälften getrennt erscheint. Gaumenfortsätze und Gaumenbeine bilden nur schmale Leisten, zwischen denen das Pflugscharbein sichtbar wird. Ist das os intramaxillare entwickelt, aber nur einseitig mit dem Kiefer verwachsen, so liegt stets eine Achsendrehung des Zwischenkiefers vor, wodurch sein nicht verwachsener Rand dem Alveolarfortsatze des Oberkiefers mehr minder vorsteht und mit ihm eine Stufe bildet. Die Spalte des Gaumens wird sonach in solchem Falle am vorderen Antheil eine schräge Abweichung erfahren, im Sinne der nicht verwachsenen Seite: **Uranoschisma unilaterale.** Sollte der bilateral nicht verwachsene Zwischenkiefer nicht horizontal, sondern nur schräge verlagert sein, so würde die Form des **Uranoschisma bilaterale** resultiren. Bei der unilateralen sowohl, als auch bei der bilateralen Form ist der Spalt gemeiniglich weniger breit, und eine Seite des harten Gaumens erscheint mit dem vomer ganz oder theilweise verwachsen. Der Spalt

ist dabei etwas nach einer Seite hin gerückt; die mit dem vomer vereinigte Gaumenhälfte ist in der Regel steil, die andere, minder entwickelte dagegen mehr horizontal gestellt. Alle genannten Arten von Uranoschisma sind gleichzeitig mit Hasenscharten combinirt; das intermedium und das bilaterale stets mit doppelter, das unilaterale zumeist mit einfacher Lippenspalte. Uranocolobomata haben einen geschlossenen Alveolarfortsatz und beginnen daher erst vom foramen incisivum ab, oder noch weiter rückwärts; sie können sich auch mit Lippenspalten compliciren, müssen es aber nicht. Am häufigsten kommt die Spalte in drei Gradationen vor. Der höchste Grad betrifft die Spaltung vom foramen incisivum ab; es sind also nicht vereinigt:

Fig. 129.



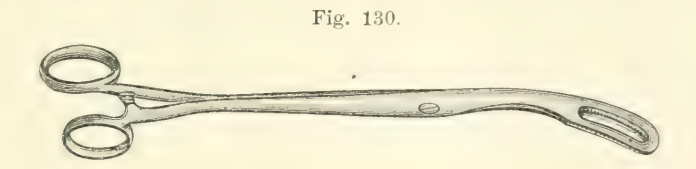
Gaumenplatten der Oberkiefer, Gaumenbeine und Gaumensegel; beim zweiten Grade beginnt die Spalte erst von der Mitte der Gaumenplatten oder gar erst an den Gaumenbeinen; beim dritten findet man den knöchernen Gaumen vollständig entwickelt und nur das velum gespalten, entweder bis zu den Gaumenbeinen hinauf oder tiefer endend; den allerniedrigsten Grad bildet die uvula bifida.

Wolff tritt für die Operation an Kindern vom zehnten Monate ab in die Schranken; er meint, das frühzeitige Operiren ergebe die Möglichkeit, ein normales Sprachvermögen zu Stande zu bringen. Die heutzutage zum Verschlusse von knöchernen Gaumendefecten allein übliche und zulässige Operation — **Uranoplastik** — besteht in der Benützung des mucös-periostalen Gaumenüberzuges. Diese Methode, deren Schöpfer *v. Langenbeck* ist, hat die früherer Zeit (vor 1862) üblichen

Methoden: die *Dieffenbach*'sche Knochen-, und die Schleimhautplastik von *Roux*, mit Recht vollends verdrängt. Der operative Verschluss des weichen Gaumens allein — **Staphylorrhaphie** — bestehend in der Anfrischung der Spaltränder und Vereinigung des entspannten Gaumensegels durch die Naht, ist schon im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts von *Graefe* und *Roux* vollends ausgebildet worden. Dass bei den Gaumenspalten höherer Grade, Uranoplastik und Staphylorrhaphie combinirt und in einem Acte vorgenommen werden müssen, ist wohl selbstverständlich.

Zur Beschreibung der **Operationstechnik** wollen wir annehmen, es handle sich um ein Uranocoloboma höchsten Grades, also um eine Gaumenspalte, welche bei geschlossenem Alveolarbogen am foramen incisivum beginnt. Man wähle zur Operation einen sonnigen Tag; der Kranke sitzt, ihm gegenüber der Operateur. Zunächst wird der ganze Gaumen des Kranken mit einer stärkeren Cocaïnlösung (5 bis 10 Procent) etwa fünf Minuten lang gepinselt, um die Schleimhaut zu anästhesiren. Nach *Wolff* gelingt es dadurch, nicht nur den Gaumen unempfindlich zu machen, sondern es hört dabei auch jede Reflexthätigkeit des velum temporär auf; man kann dann am Gaumen operiren, ohne durch Contractions- und Würgebewegungen gestört zu

Fig. 130.



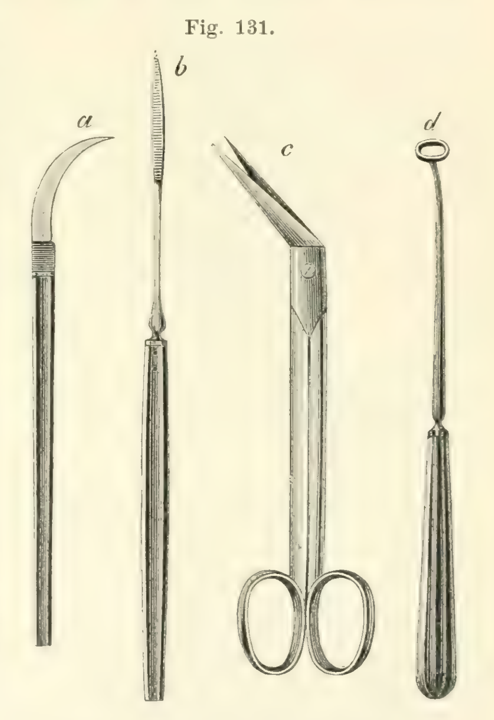
werden und ohne dass es zur Ansammlung des sonst massenhaft secernirten zähen, glasigen Schleimes käme. Die Operation ist eine lange währende, eine wahre Geduldprobe für Arzt und Patienten, die nicht in einem continuo zu Ende geführt werden kann, sondern viele oft längere Unterbrechungen erfordert behufs Blutstillung einerseits, und Erholung des Operirten andererseits. Dieser muss den Mund weit offen halten, um dem Operateur die grösstmögliche Zugänglichkeit zu bieten. Willensstarke, zielbewusste Patienten öffnen den Mund activ, bei geringeren Intelligenzen ist ein passives Offenhalten des Mundes nothwendig. Hiezu dienen Instrumente, bestimmt, theils den Mund überhaupt gewaltsam zu öffnen, theils den freiwillig geöffneten offen zu halten. Zu letzteren Zwecken genügt ein Korkstück, welches man zwischen den Mahlzähnen als Keil einschiebt. Zweckmässiger ist der gestielte Keil nach *Weinlechner* (Fig. 129 *a*), welcher durch Gehilfenhand mit Leichtigkeit in seiner Stellung gesichert werden kann. Zum gewaltsamen Oeffnen des Mundes dient der erste beste Mundspiegel, nach *Wood*, nach *Heister* oder irgend eine andere Variante ähnlicher Instrumente. Ein weiteres Hinderniss für den Operateur gibt die Zunge des Patienten ab, welche sich unwillkürlich bäumt und dadurch sowohl die Aussicht als auch die Zugänglichkeit zu den Rachengebilden stört. Es bedarf sonach gestielter, winkelig gebogener Spateln, mit denen die Zunge nach abwärts gedrückt und fixirt werden kann; am besten eignet sich hierzu die Zungenspatel nach *Türk* (Fig. 129 *c*). Auch

Combinationen von Mundöffner und Zungenspatel sind bekannt, so der „Ouvre-bouche a crémaillère" von *Collin* (Fig. 129 *b*) und der ähnlich gestaltete und gleichwirkende Apparat nach *Whitehead*. Zur Stillung der Blutung und zum jeweiligen Reinigen des Operationsfeldes dienen Eiswasser und gestielte Schwämme, beziehungsweise kleine Tupfer, welche auf entsprechend langen sperrbaren Zangen (Fig. 130) befestigt sind. Die wirksamste Blutstillung dürfte durch eine methodisch geübte temporäre Wundcompression zu erzielen sein. *Wolff* lässt das ganze jeweilige Wundgebiet mittelst eines festen, in Salicylgaze eingebundenen Holzwolletampons durch zwei bis vier Minuten unausgesetzt comprimiren; der Erfolg ist sicher. Auch mit Cocaïn befeuchtete, länger angedrückt gehaltene Bauschen dürften sich recht wirksam erweisen in Anbetracht der exquisit gefässzusammenziehenden Wirkung des Präparates. Die Uranoplastik kann, dem Operationsgange entsprechend, in drei verschiedene Acte eingetheilt werden, und zwar: 1. Anfrischung der Spaltränder; 2. Ablösung des mucös-periostalen Ueberzuges und Entspannung des Gaumensegels; 3. Vereinigungsnaht.

1. Die **Anfrischung** betrifft beide Spaltränder in ihrer ganzen Länge. Man beginnt mit der Wundmachung der Gaumensegelränder und kann dies entweder mit dem Messer oder mit der Schere besorgen. Vor der Anfrischung muss die betreffende Gaumensegelhälfte fixirt und angespannt werden, um lineare Schnitte zu ermöglichen. Spitze Häkchen oder langarmige Hakenpincetten, mit denen man die Velumhälften nahe der Uvulaspitze fasst, dienen hierzu; sie werden knapp an der Anfrischungslinie, natürlich noch nach innen von ihr der Mittellinie zu angelegt. Benützt man die Schere, so muss das velum schräge nach vorne, der Mundhöhle zu, gespannt werden, das eine Blatt der Winkelschere (Fig. 131 *c*) wird hinter dem Segel, einige Millimeter vom Rande eingeführt, das zweite Blatt vor dem Segel angesetzt und die Anfrischung mit Einem Schlage beendet. Der abgeschnittene Randtheil bleibt vorderhand in situ hängen. Wählt man zur Anfrischung das Messer — ein langgestieltes spitzes Tenotom (Fig. 131 *b*), so muss das Gaumensegel senkrecht nach abwärts, dem Schlundkopfe zu, gespannt werden. Das Messer wird im Bereiche der Uvulahälfte, etwas oberhalb ihrer Spitze, senkrecht durch das Gaumensegel gestochen und nun der Spaltrand mit sägenden Zügen von unten nach oben wund geschnitten, bis zur Grenze des palatum durum. Erst wenn dieser Schnitt beendet ist, wendet man das Messer mit der Schneide nach abwärts und trennt die kleine, bisher zurückgelassene Brücke an der Uvulaspitze durch. Ein Anfrischen in umgekehrter Richtung, id est von oben nach abwärts, verbietet sich wegen des abrieselnden Blutes, welches das Operationsfeld verdeckt. Sind die Spaltenränder des Gaumensegels wundgemacht, so schreitet man zur Anfrischung der Spaltenränder am harten Gaumen. Dieser Act ist leichter als der erstgedachte, indem eine knöcherne Unterlage vorliegt und auch das Operationsplanum weiter nach vorne gerückt ist. Die Anfrischung des mucös-periostalen Ueberzuges kann nur mit dem Messer ausgeführt werden. Man benützt dazu bauchige Scalpelle; *v. Langenbeck* bediente sich eines der Gaumenwölbung analog gekrümmten, convex schneidigen Messers, welches sich dem Operationsplanum besser anschmiegt. Die Anfrischungsebene des mucös-periostalen

Ueberzuges muss als Fortsetzung jener des Gaumensegels gedacht werden; beide liegen in einer Flucht. Die Anfrischung des Gaumenüberzuges erfolgt selbstverständlich ganz nahe dem Spaltenrande und diesem strenge parallel. Bei Uranocoloboma umkreist der Anfrischungsschnitt die vordere Spaltgrenze, bei Uranoschisma laufen die Schnitte vorne frei aus. Das Messer muss stets scharf geführt werden, damit in einem Zuge Alles bis zum Knochen sicher durchtrennt werde. Erst nach ganz vollendeter Anfrischung präparirt man den abgetrennten Spaltsaum in toto ab. Von dieser äusserst wichtigen Regel sollte nie abgewichen werden, indem nur die Ausschneidung der Spaltränder in toto die volle Garantie dafür bietet, dass die Anfrischung allüberall gleichmässig stattgefunden habe, wovon der Erfolg der Operation zum grossen Theile abhängig ist.

Fig. 131.



2. Der zweite Operationsact bezweckt die **Ablösung sämmtlicher Weichtheile**, also mucös-periostalen Ueberzug und Velumhälften, vom knöchernen Gaumen in Gestalt zweier ganzer Verschiebungslappen mit doppelten Ernährungsbrücken. Die eine Ernährungsbrücke jedes Gaumenweichtheil-Lappens liegt vorne hinter den Schneidezähnen; sie vermittelt die Blutzufuhr von Seite der arteria nasopalatina; die zweite Ernährungsbrücke bildet der Uebergang des weichen Gaumens in die seitliche Rachenwand, in die arcus palato-glossi und palato-pharyngei. Behufs Ablösung des mucös-periostalen Ueberzuges vom harten Gaumen führt man je einen, das involucrum palati bis auf den Knochen trennenden Seitenschnitt, welcher hart an und entlang den Zahnreihen verläuft, entsprechend dem seitlichen Schneidezahne beginnt und am hamulus pterygoideus endet. Die Seitenschnitte nicht in einer Linie, sondern unterbrochen, fensterartig anzulegen, dürfte sich aus dem Grunde weniger empfehlen, weil die intacten Zwischenbrücken die Verschieblichkeit der Lappen wesentlich behindern würden. Nur enge Spalten bei sehr steilen Gaumenhälften könnten sich dafür eignen. Die Seitenschnitte bluten etwas stärker und erheischen das feste Andrücken der bereit ge; haltenen Tupfer als temporäre Tamponade. Nach gestillter Blutung dringt man von den Seitenschnitten aus, mittelst stark gebogener oder winkelig gekrümmter Elevatorien zwischen Beinhaut und Knochen ein und hebelt langsam und vorsichtig den gesammten Gaumenüberzug ab. Das Elevatorium wird jeweilig mit der concaven Fläche dem Knochen zugekehrt eingeführt, das stumpfe

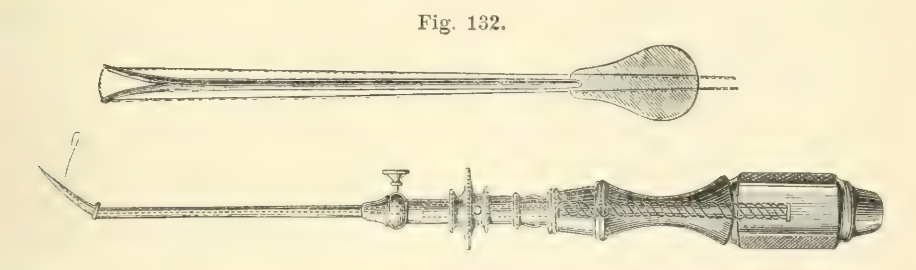
Ende am Knochen gestemmt und mit der convexen glatten Fläche die Beinhaut abgehebelt, wobei der Zeigefinger von aussen her alle Bewegungen des Instrumenets genau controlirt und unterstützt. Das Abhebeln muss mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, damit nicht etwa der Gaumenüberzug durchstossen oder eingerissen werde. Für jene Fälle von Gaumenspalten, wo die eine steile Hälfte direct in den vomer übergeht, kann nach *Lannelongue* ein mucös-periostaler Lappen der frei vorliegenden Seitenfläche des vomer entnommen werden, um gleich einer Flügelthür umgelegt und mit dem wundgemachten Rande der freien Gaumenfläche vereinigt zu werden; die Ablösung des Gaumenüberzuges unterbleibt dann. Diese Transplantation eines der Nasenscheidewand entnommenen mucös-periostalen Lappens vereinfacht wesentlich die Operation und gestaltet sie viel weniger eingreifend, leider eignet sie sich nur für ganz bestimmte, nur vereinzelt vorkommende Fälle.

Ist die Ablösung beiderseits bis zum hinteren Rande des os palatinum fortgeschritten, so wendet man sich der Ablösung und Entspannung des weichen Gaumens zu. Letztere erheischt die Durchschneidung der musculi levator und tensor palati. *v. Langenbeck* benützte hiefür ein kleines spitzes, sichelförmiges Messer (Fig. 131 *a*), man sticht es mit nach aufwärts gerichteter Schneide dicht unterhalb und etwas nach aussen vom hamulus pterygoideus, also am hinteren Ende des früheren Seitenschnittes, in der Richtung von aussen nach innen und von vorne nach hinten durch das Gaumensegel bis gegen die hintere Pharynxwand ein und durchschneidet mit sägeförmigen Messerzügen das Gaumensegel in seiner ganzen Dicke bis zum hinteren Rande der horizontalen Platte des Gaumenbeines. Dieser Schnitt wird circa 2 Centimeter lang, trennt die Gaumenspanner und Gaumenheber vollständig durch und verletzt weniger als die früherer Zeit von *Graefe* und *Roux* empfohlenen halbmondförmigen Entspannungsschnitte durch die Länge des Gaumensegels. Der *v. Langenbeck*'sche Schnitt umkreist den canalis pterygo-palatinus und verschont die gleichnamigen Gefässstämme. Nunmehr trennt man zuletzt den weichen Gaumen vom hinteren Rande des os palatinum ab, indem man den hinteren Schleimhautüberzug des velum, id est den Uebergang der Schleimhaut des Gaumensegels in jene der Choanen abtrennt. Man benöthigt hierzu ein gekrümmtes, geknöpftes Bistouri, welches vom Spaltrande des Defectes aus, entlang dem Gaumenbein nach aussen geführt wird, bis das Knöpfchen des Messers durch die Rückseite des früher geschilderten Entspannungsschnittes in den Rachenraum gelangt. Hierdurch wird der hintere Gaumenüberzug auf die Messerschneide gestellt und kann in Einem Zuge durchschnitten werden. Hiermit ist auch die totale Ablösung der Gaumenweichtheile vom knöchernen Gaumen und gleichzeitig die Entspannung des Gaumensegels besorgt. Die abgelösten und entspannten, dicken, derben Lappen hängen schlaff herab, sind passiv sehr beweglich und lassen sich medianwärts verschieben bis zur gegenseitigen Berührung; sie verhalten sich nunmehr zum entblössten harten Gaumen ähnlich wie aufgespannte Hängematten zum Cajütendach. Um die beiderseitige Durchtrennung der Muskeln bei Führung der Seitenschnitte zu vermeiden, pflegte *Billroth* nicht die ganze Dicke des velum durchzutrennen, sondern nach Durch-

schneidung der Schleimhaut die innere Lamelle des Flügelfortsatzes oberhalb des hamulus pterygoideus mit einem schmalen Meissel durchzuschlagen, beweglich zu machen und dergestalt die ganze Gaumenhälfte nach der Mitte zu verschieben. Die Verschiebbarkeit der Gaumenlappen bis zur wechselseitigen Berührung der wunden Spaltränder ohne jede Spannung, ist Haupterforderniss zum Gelingen der Operation. Wo noch Spannung besteht, muss sorgsamst abgeholfen werden, ehe man zum dritten Acte schreitet.

3. Die **Vereinigungsnaht** ist der schwierigste Theil der Uranoplastik. Die Wundränder werden durch die Knopfnaht vereinigt, wozu sich Seide wohl am besten eignet. Nachdem die erste Nahtschlinge am Ende des velum eingeführt wurde, legt man die anderen Fäden in gleichmässiger Entfernung, meistens in der Richtung von vorne nach rückwärts ein, knüpft sie aber nicht sofort, sondern wartet damit bis alle Fäden eingelegt sind, dann erst knotet man die Schlingen in gleicher Richtung; die erstdurchgeführte Nahtschlinge wird zuletzt geknüpft. Damit aber in der Zwischenzeit die Fadenenden nicht untereinander gerathen, befestigt man jede Fadenschlinge, sowie sie durch-

Fig. 132.



geführt ist, mit ihren beiden Enden in Klemmen, die an einem Stirnbande angemacht sind, welches der Kranke trägt. Ich pflege an einem Bandstreifen ein Dutzend gewöhnlicher Hafteln nebeneinander nähen zu lassen und binde ihn während des Nähens dem Kranken um die Stirne; die einzelnen Fadenpaare werden an je einer Haftel locker umwunden. Das Einführen der Fadenschlingen um die Spaltränder besorgt man im Nothfalle mit gewöhnlichen krummen oder geraden chirurgischen Nadeln kleinerer Sorte und geeigneten Nadelhaltern. Die Verwendung gewöhnlicher Nadeln erfordert aber einen nicht geringen Grad von manueller Gewandtheit und Sicherheit. Leichter gestaltet sich das Nähen mit hakenförmig gekrümmten, gestielten Nadeln, welche man, je zwei an einem Faden, von hinten nach vorne durch die Spaltränder sticht. *v. Langenbeck* hat ein eigenes **Nadelwerkzeug** für uranoplastische Zwecke ersonnen, welches wohl vollendet zweckmässig ist. Es besteht aus einer geraden Hohlnadel, welche am Stiele unter einem stumpfen Winkel befestigt ist; sie wird stets von vorne nach hinten schräg durch den jeweiligen Spaltrand durchgestochen, worauf durch Federdruck aus der Hohlnadel ein winziges Häkchen vorgestossen wird, in welches man das eine Ende des Fadens schlingenförmig einlegt. Bei Nachlass des Federdruckes schnellt das Häkchen in das Innere der Hohlnadel zurück und zieht den gefangenen Faden nach; entfernt man nun die Hohlnadel aus dem Stichcanal, so wird

der Faden nachgezogen. Zum Auftragen des Fadens auf das Häkchen bedarf es eines eigenen Fadenträgers (Fig. 132). Sind alle Fadenschlingen bis zur uvula eingelegt, so geht in gleicher Richtung, nach genauer Entfernung aller Blutcoagula, das Knüpfen an. Die vorderen Schlingen lassen sich leicht knüpfen, die hinteren schwerer. Es ist von grösster Wichtigkeit, dass jede Schlinge genau passe, d. h. dass sie die Wundränder genau vereinige, nicht locker sei, noch weniger aber schnüre. *v. Langenbeck* empfiehlt den ersten Knoten chirurgisch zu schürzen, d. h. das eine Fadenende nicht ein-, sondern zweimal um das andere herumzuschlingen. Allerdings hält ein derartiger Knoten sicherer als der einfache, man lauft also dabei weniger Gefahr, dass der erste Knoten sich lockere, während man den zweiten oder Schlussknoten schürzt. Wenn aber feuchtes Materiale zur Anwendung kommt, so gleitet ein chirurgischer Knoten schwer und ein zu locker oder zu fest ist dann nichts weniger als ausgeschlossen. Sicherer ist es immer, den ersten Knoten einfach zu schürzen und die Lockerung während der Bildung des zweiten dadurch zu verhindern, dass ein Assistent in der Zwischenzeit den ersten Knoten mit einer Pincette hält. **Knotenschieber** (Fig. 131 *d*), durch dessen Ring man die Fadenschlinge reiten lässt, während sie gespannt gehalten wird, dienen zum Zurechtschieben des Knotens, ersetzen also die Finger und sind von Vortheil, wenn man die Nähte am Gaumensegel schliesst. Sobald eine Fadenschlinge sicher geknotet ist, schneidet man beide Fadenenden ab, nicht gar zu kurz, da ein längeres Restchen bei der Entfernung der Nähte, welche zwischen dem siebenten und neunten Tage erfolgt, sehr gut zu Statten kommt. Damit die Naht halte und sichere organische Vereinigung eintrete, ist vor Allem Ruhe des Gaumens absolute Nothwendigkeit; jeder kräftigere Schluckact muss mindestens für die ersten acht Tage unterbleiben, breiige Nahrung gestatte man nicht vor der zweiten, feste erst in der dritten Woche. *Wolff* empfiehlt öftere Ausspülungen der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle bei herabhängendem Kopfe; der Wundschmerz wird dadurch wesentlich gelindert und die Nahrungsaufnahme erleichtert. Weiters ist auch jede Spannung der genähten Theile zu vermeiden. Es kann bei weitem Defecte schon während der Operation eine Spannung sich bemerkbar machen (**primäre Spannung**); dieser hilft man durch weiteres Ablösen des Gaumenüberzuges, am velum durch entspannende Längsschnitte ab. Ich habe in zwei Fällen durch metallene Entspannungsringe abgeholfen, führte dicken Silberdraht durch den einen Seitenschnitt ein, zwischen dem vereinigten Gaumen und dem Gaumenskelette zum anderen Seitenschnitt heraus, bog dann den Draht sorgfältig um, legte ihn flach der Schleimhautfläche an und drehte die Enden in der Mediane zusammen. So wurden zwei Ringe, oder richtiger gesagt zwei flache geschlossene Metallspangen in einiger Entfernung voneinander um den vereinigten Gaumenüberzug gelegt, welche jede Spannung dauernd beseitigten und erst in der dritten Woche entfernt wurden. *Dudon* will jeder Naht entrathen und die Vereinigung nur durch zwei, je 1 Centimeter breite Zwirnbänder erzielen; ein Vorschlag, der wohl keine Nachahmer finden dürfte. Ferner ist es rathsam, die in Folge der medialen Verschiebung der Gaumenlappen entstehenden klaffenden Seitenspalten mit Jodoformgaze auszufüllen,

um dem Vernarbungszuge entgegenzuarbeiten, welcher den gesenkten Gaumenüberzug zu erheben und dem Knochen zu nähern strebt (**secundäre Spannung**). Bisher wurde die Uranoplastik stets in einer Sitzung abgethan. Der um die Ausbildung der Operationen am und im Munde so verdienstvolle *Wolff* glaubt auf Grund zahlreicher Erfahrungen die Ausführung der Operation in zwei, durch eine Pause von drei bis fünf Tagen geschiedenen Zeiten empfehlen zu sollen. Er will zunächst die Ablösung des Gaumenlappens ausführen und etliche Tage später erst ihre mediale Anfrischung und Vereinigung vornehmen. Die Vortheile sind: die Operationen namentlich bei Kindern weniger gefahrdrohend zu gestalten, und zweitens die Garantien eines sicheren Erfolges zu bieten, indem die Ernährung der abgelösten Gaumenlappen in der Zwischenzeit sich günstiger gestaltet und damit auch die Bedingungen zur Wundvereinigung durch eine spätere Naht sich bessern. Partielle oder totale Necrosen der Gaumenlappen, wie sie beim einzeitigen Operiren sich etwa doch manchmal einstellen könnten, sollen beim zweizeitigen Operiren nicht vorkommen. Endlich besteht auch ein wesentlicher Vortheil noch darin, dass das bei der Operation verlorengehende Blut nicht auf einmal vergossen wird, so dass der Patient nach ersterlittenem Blutverluste Zeit zur Erholung gewinnt, bevor er den zweiten Blutverlust erleidet, ein Umstand, der namentlich beim Operiren an Kindern von wesentlicher Bedeutung sein kann.

Durch die geschilderte Uranoplastik wird der Knochendefect knöchern verschlossen, insofern als die verschobenen periostalen Lappen Knochenneubildungen eingehen und diese in späterer Zeit den Defect ausfüllen. Mittelst Akidopeirastik kann man sich davon sattsam überzeugen. Trotzdem behalten die operirten Kranken, wenn die Heilung auch noch so schön zu Stande kam, eine näselnde Sprache zurück, die Folge einer Insufficienz des zu kurzen velum palati. Um ihr abzuhelfen, empfehlen *Wolff* und *Schiltsky* elastische, mit Luft zu füllende Obturatoren, welche, in den Raum zwischen velum und hinterer Rachenwand eingefügt, ihn ausfüllen und die Nasenhöhle vollends abschliessen. Es wurden auch Ersatzoperationen für die Staphylorrhaphie ersonnen, so das Annähen beider getrennt bleibenden Gaumensegelhälften an die hintere Gaumenwand — **Gaumenschlundnaht** nach *Passavant* — weiters die *Schönborn-Trendelenburg*'sche **Staphyloplastik**, wobei ein, der hinteren Rachenwand entnommener Schleimhautlappen in den Velumspalt transplantirt wird. Keine der beiden Methoden hat sich bewährt, indem die Kranken den dauernden Abschluss der Nasenhöhle, deren Ausschaltung aus dem Respirationswege nicht auf die Länge vertragen; am besten dürften die *Schiltsky*'schen Obturatoren dem Uebelstande der näselnden, schwer verständlichen Sprache abhelfen, da sie nur temporären Abschluss zu Stande bringen und bei Nacht abgelegt werden können. *Wolff* meint, dass erst dank diesen Obturatoren die Uranoplastik ihren vollen Werth erlange und dass geeignete Fälle auch durch einen geeigneten Sprachunterricht allein vollends functionsfähig werden können.

II.

Erworbene Gaumendefecte. Diese unterscheiden sich von den angeborenen Defecten zunächst durch den Umstand, dass ihre Ränder nicht mit Schleimhaut, sondern mit Narbe überzogen sind. Weitere Unterschiede geben die Form und Grösse nebst der Localität. Nur durch zerfallene Gummata bedingte Defecte pflegen die Mittellinie des harten Gaumens einzuhalten; durch Traumen, entzündliche oder neoplastische Processe bedingte Substanzverluste kommen zumeist seitlich von der Mediane vor. Ulceröse Perforationen des velum palati vernarben zumeist, ohne Löcher und Spalten zu hinterlassen, wohl aber mit erheblichen Randverlusten und Zerstörung der uvula. Dass noch im Ulcerationsstadium befindliche Defecte des harten Gaumens erst der Uebernarbung zugeführt werden müssen, ehe an ihren Verschluss gedacht werden kann, ist wohl selbstverständlich. Dieser kann auf doppelte Weise effectuirt werden: durch Obturatoren, welche am besten an Vulcanitplatten angebracht werden, und auf organischem Wege. Median gelegene Defecte mögen durch eine Uranoplastik mit mucös-periostalen Verschiebungslappen nach *v. Langenbeck*'scher Art gedeckt werden, seitlich gelegene können durch gestielte, der Umgebung entlehnte, gleichfalls mucös-periostale Transplantationslappen verlegt werden. Kleine Gaumenöffnungen schliessen sich häufig durch wiederholte leichte Cauterisationen der Ränder mittelst schwarzglühendem Thermocauter. Gaunendefecte können jedoch auch durch anderweitige, d. h. ausserhalb des Gaumens entnommene Weichtheile verschlossen werden. *Blasius* hat versuchsweise einen Stirnhautlappen durch die zerstörte Nase in den Gaumendefect geleitet und alldort fixirt, freilich ohne Erfolg; *Thiersch* verschloss einen grossen seitlichen Gaumendefect, der aus einer Schussverletzung resultirt war, dadurch, dass er nach Abtragung des noch bestehenden gleichseitigen Alveolarfortsatzes einen gestielten, der ganzen Dicke der Wange entnommenen Lappen so in die Mundhöhle hineinstülpte und an den Defecträndern annähte, dass die Schleimhaut des Lappens der Nase, die Hautfläche der Mundhöhle zugekehrt blieb; *Rose* verwendete zum Defectverschlusse Lappen aus der Lippenschleimhaut. Derartige Operationen haben wohl nur dann einen Sinn, wenn der Defect so gross ist, dass der Ueberzug der noch vorhandenen Gaumenreste zur Deckung nicht ausreicht.

* * *

Wenn auch selten, so kommt es dennoch vor, dass nach syphilitischen Ulcerationen am Gaumensegel und an der Rachenwand eine vollständige Verwachsung der Segelreste mit jener resultirt. Dadurch bleibt die Nasenhöhle dauernd von der Mundhöhle abgeschlossen und der Kranke hat wesentliche Nachtheile davon. Er kann nur bei offen gehaltenem Munde athmen, entbehrt des Geruchsinnes, und auch der Gehörsinn leidet unter dem Abschlusse. Ich habe in einem derartigen Falle, um dem Kranken eine erträglichere Existenz zu schaffen, künstlich eine Oeffnung im harten Gaumen anlegen müssen, um auf diese Art die benannten Beschwerden theilweise zu heben. Damit aber

der künstlich erzeugte Defect der Sprache keinen näselnden Ton verleihe, legte ich die Fistel ganz vorne hinter den Schneidezähnen an, etwa entsprechend dem foramen incisivum. Hiefür wurde an besagter Stelle ein rundliches, linsengrosses Stück aus dem mucösperiostalen Gaumenüberzuge umschnitten, dann abgetragen und hierauf mittelst Meissel und Hammer ein Knochenstückchen in entsprechender Grösse ausgestemmt. Nachdem schliesslich auch die Weichtheile des Bodens der Nasenhöhle durchschnitten waren, wurde ein kurzes Metallröhrchen eingelegt, damit die Oeffnung sich nicht schliesse. Der Erfolg war ein sehr befriedigender. Patient konnte nunmehr durch die Nase athmen, bekam wieder etwas Geruch und konnte sich wieder schneuzen; auch das Gehör ward besser. Die Sprache erhielt keinen näselnden Beiklang. Nach vielen Jahren meldete mir der Operirte, dass er mit seiner künstlichen Fistel äusserst zufrieden sei. Den gleichen Beschwerden sind die durch die Gaumenschlundnaht oder durch Staphyloplastik behandelten Defectkranken ausgesetzt; je gelungener die Operation, desto unerträglicher die Beschwerden. So kam es, dass in einigen so operirten Fällen der mit dem Schlunde verwachsene Gaumen wieder aufgetrennt werden musste, eine Zerstörung schwieriger Arbeit, welche den status quo ante und mit ihm die näselnde Sprache wieder herstellte. Vielleicht liessen sich die *Passavant* und *Schönborn*'schen Verfahren mit meiner künstlichen Fistelbildung am foramen incisivum combiniren und dadurch zulässig machen?

III.

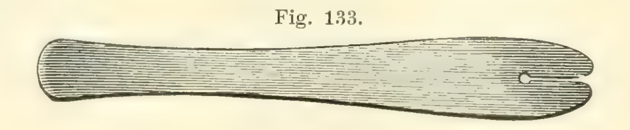
Operationen an der Zunge und am Boden der Mundhöhle.

A. **Lösung des Zungenbändchens.** Wenn auch diese Operation viel zu häufig begehrt und ausgeführt wird, so kommen doch Fälle vor, wo eine zu grosse Länge des Bändchens, wobei es bis zur Zungenspitze reicht, die Bewegungen dieser hindern und das Saugen der Neugeborenen unmöglich machen. Die Lösung der Zungenspitze mittelst Durchschneidung des Bändchens ist dabei absolut nothwendig und ohne Zögern vorzunehmen. Die Operation selbst ist einfach genug, nur die Stelle, wo man das Bändchen mit der Schere einschneidet, ist nicht gleichgiltig; würde man etwa die Insertion des Bändchens an der Zungenspitze durchschneiden, so könnte dabei die arteria ranina verletzt werden, welche knapp unter der Schleimhaut verlauft. Es gilt als Regel, das Bändchen in der Mitte seines Abstandes zwischen Mundboden und Zungenspitze zu trennen. Man drückt die Zungenspitze in die Höhe, spannt hierdurch das Bändchen und schneidet es mit dem Ende einer geraden oder gekrümmten, besser nicht spitzen Schere durch. Es kann aber auch so vorgegangen werden, dass man das Bändchen in den Einschnitt einer gewöhnlichen Zungenspatel (Fig. 133) einzwängt, hierauf die Spitze empordrängt und nun unterhalb der schützenden Spatel die Schere wirken lässt. Es ist gar nicht nothwendig, das Bändchen weit nach rückwärts hin durchzutrennen, eine Einkerbung in der Länge von $1/2$ Centimeter genügt vollends. Wäre eine Verletzung der arteria ranina unterlaufen,

so könnte die Blutung nur durch Umstechung der kleinen Schlagader dauernd gestillt werden.

B. **Verfahren bei Macroglossie.** Diese angeborene, nur in den ersten Lebensjahren vorkommende Difformität der Zunge beruht auf einer Neubildung und Erweiterung von Lymphgefässen, zählt also zu den cavernösen Lymphangiomen. Sie combinirt sich stets mit einer gleichzeitigen erheblichen Zunahme des interstitiellen Bindegewebes und einer Hyperplasie der Muskelfasern, wodurch die vergrösserte, aus der Mundhöhle weit vorquellende Zunge in ihrer Consistenz bald mehr teigig derb, bald schwammig erscheint, je nachdem das eine oder das andere Constituens der Macroglossie prävalirt; sie kann aber auch nur der Ausdruck reiner Muskelhypertrophie sein. Solche zu gross gewordenen Zungen behindern die Nahrungseinnahme, erschweren das Athmen und erfordern Abhilfe, respective rasche Verkleinerung. *Helferich* empfiehlt die multiple Punction der Zunge mit dem Thermocauter, dessen spitzen Ansatz man an zahlreichen Stellen tief in das Gewebe der Zunge einsenkt. Bei einiger Vorsicht kann die Operation ohne Blutverlust abgehen; weniger zu empfehlen ist das Abtragen eines Zungenstückes mit dem Ecraseur oder mit der galvanocaustischen Schlinge, da hierbei die künftige Form der Zunge und

Fig. 133.



dadurch die Sprache leiden mögen. Endlich können mit dem Messer aus dem Rücken der Zunge entsprechend grosse Doppelkeile — ein horizontaler und ein darauf senkrechter Keil — ausgeschnitten werden, ein Verfahren, welches, von *Boyer* angegeben, wegen des Blutreichthums der Zunge mit Vorsicht zu unternehmen ist. Zunächst muss dabei durch Anlegen von Sperrzangen an die Zunge der Blutzufluss temporär gehemmt werden; nach Entnahme der Keile wird eine sorgsam und tief angelegte Naht die Blutstillung dauernd besorgen. Die der Operation folgende entzündliche Schwellung der Zunge kann Erstickungsgefahr bedingen und erheischt sorgfältige Ueberwachung des Kindes. *Fehleisen* hat von einer bilateral ausgeführten Ligatur der lingualis dauernd günstigen Einfluss auf die Volumreduction der Zunge gesehen.

C. **Amputation der Zunge.** Unter dem Namen Amputatio linguae begreift man die Entfernung grösserer Zungensegmente, der halben oder selbst der ganzen Zunge bis gegen ihre Basis hin. Anzeige zu diesen traurigen Operationen geben zumeist carcinomatöse, seltener andersartige Erkrankungen. Kleinere Knoten schneidet man keilförmig aus und spricht dann von Excision. Es gilt als Gesetz, nicht nur im gesunden Gewebe, sondern weit vom Neugebilde — mindestens 1 Centimeter davon — zu operiren. Daher werden kleinere Knoten auch keilförmig excidirt, weil das Neugebilde stets zapfenförmig in das Zungengewebe hineinreicht; die keilförmige Wundform ermöglicht aber auch am besten eine Vereinigungsnaht, die schon behufs der

Blutstillung sich empfiehlt. Die Entfernung ganzer Zungensegmente ist ein operativer Act, der nur vermöge der Localität Schwierigkeiten bereitet, welche die freie Zugänglichkeit zum bequemen und correcten Operiren, namentlich aber zur Stillung der unausweichlichen arteriellen Blutung behindert. Alle Bestrebungen der Chirurgen sind demnach auf die Beseitigung der beiden Momente gerichtet: die Blutung zu verhüten, beziehungsweise sie möglichst gering zu machen, und der operirenden Hand, sowie dem controlirenden Auge möglichst freie Zugänglichkeit zu schaffen.

Um **ohne Blutverlust** die erkrankten Zungenpartien entfernen zu können, wurde empfohlen:

1. Die **Abbindung** des Krankheitsherdes durch metallische oder nicht metallische Abschnürungsfäden; es entsteht Necrose und Abstossung des abgeschnürten Theiles durch entzündlichen Demarcationsprocess. Gegenwärtig nicht mehr geübt.

2. **Abquetschung mittelst Ecraseur.** Die Einführung der Kette erfolgt auf verschiedene Art und Weise, je nach dem Sitze des Leidens und dessen Ausdehnung. Soll nur der freie Theil der Zunge, die Zungenspitze abgetragen werden, so zieht man die Zunge mittelst Hakenzangen möglichst weit aus dem Munde heraus, sticht jenseits der Krankheitsgrenze zwei starke, geknöpfte Stahlnadeln senkrecht von oben nach unten durch die Substanz der Zunge und legt hinter den Nadeln, welche das Abgleiten der Kette verhindern sollen, diese um die Zunge herum. Aehnlich wäre das Verfahren der Anwendung der Quetschkette bei Macroglossie. Muss die eine laterale Hälfte der Zunge allein abgequetscht werden, so gestaltet sich die Technik der Anlegung der Kette etwas schwieriger: zunächst ist hinten der Uebergang der Zungenhälfte in die Zungenwurzel zu trennen, hierauf die mediane Spaltung vorzunehmen und schliesslich die Verbindungen mit dem Mundhöhlenboden abzuquetschen. Die Kette muss demnach zuerst quer zur Achse der Zunge, dann parallel zu dieser und schliesslich in horizontaler Ebene wirken. Zur Einführung der Kette dienen grosse gekrümmte Nadeln, mit denen man doppelte Seidenfäden an den entsprechenden Stellen einzieht, um an ihnen die Ecraseurkette nachzuführen. Auch hier ist das Einlegen von Fixirnadeln oder grosser spitzer Haken während des Abquetschens nothwendig, um das Abgleiten der Kette zu hindern. Soll die Abquetschung wirklich unblutig ablaufen, so darf die Hebelstange des Quetschers nur um einen Zahn in der Minute vorrücken. Liegt die Nothwendigkeit vor, die ganze Zunge an ihrer Basis abzuquetschen, so gestaltet sich die Technik wieder leichter. Nach *Chassaignac's* und *Maisonneuve's* Vorgang spaltet man vom Halse aus den Boden der Mundhöhle in der Mediane bis gegen den Zungengrund, sticht sodann von der Wunde aus in schiefer Richtung eine Nadel in die Mundhöhle, zieht den Faden nach, umkreist damit die Zungenwurzel und sticht an der entgegengesetzten Seite die Nadel wieder durch die Schleimhaut in den Medianschnitt zurück. Zieht man die Kette nach, so wird diese die Zungenbasis umkreisen und abschnüren können. Die restirenden geringen Verbindungen sind nachträglich leicht zu durchschneiden oder durchzuquetschen. Das Abgleiten der Kette nach vorne wird mit spitzen Haken verhindert, welche man als Barrièren in den Rücken der Zunge einsenkt.

3. Die **Abtrennung mit der galvanocaustischen Schlinge.** Der Platindraht wird in ähnlicher Weise eingelegt wie die Ecraseurkette. Nur wenn mit dicken Drähten und schwachem Strome vorgegangen wird, kann die Operation blutleer verlaufen, dünne weissglühende Drähte sind gefährlich, da dabei sich einstellende Blutungen schwer zu stillen sind. Die Galvanocaustik eignet sich nur für Carcinome, welche nicht weit nach rückwärts reichen, denn die Nähe der epiglottis könnte nachträglich durch ödematöse Schwellung ihrer Schleimhautbänder in Folge der Glühhitze bedenklich werden. Das Operiren mit dem *Pacquelin*'schen Thermocauter ist nur bei ganz vorne sitzenden Geschwülsten empfehlenswerth, obgleich *v. Langenbeck* auch ausgedehntere Zungenkrebse damit abtrug.

4. Die **temporäre Absperrung der zuführenden Gefässe.** Für Amputationen der Zungenspitze genügt die Umstechung der arteriae raninae nach *B. Schmidt.* Man sticht die Nadel dicht oberhalb einer caruncula sublingualis circa 1½ Centimeter nach aussen von der Mittellinie ein, führt sie quer durch die Mitte der Zunge durch und schliesslich an der entgegengesetzten Seite symmetrisch wieder aus. Wird die so eingelegte Schlinge geknotet, so umschnürt sie beide raninae. Nach erfolgter Amputation und angelegter Vereinigungsnaht wird die Schnürschlinge durchschnitten und entfernt. Bei Amputationen des Körpers der Zunge muss ihre ganze Basis, durch welche die arteriae linguales eindringen, umstochen werden. *Langenbuch* hat hiefür mittelst langer Nadeln zwei temporäre Massenligaturen angelegt, welche die Basis jeder Zungenhälfte quer umschnürten. Bei nur einseitiger Operation würde es nur einer Umstechung bedürfen, indem bekanntlich die Verästelungen der beiden linguales in der Zunge keine directen Anastomosen besitzen; das septum linguae ist somit als neutraler Boden zu betrachten.

5. Die **Continuitätsligatur einer arteria lingualis,** wenn unilateral, beider, wenn bilateral oder wenigstens über das septum hinaus amputirt wird. Die Lingualisligatur als Voract der Amputatio linguae wird heutzutage mit Vorliebe ausgeführt: durch sie kann die Zunge blutleer gemacht und die Ausschneidung ganz grosser Stücke, ja der ganzen Zunge, ohne Blutung ausgeführt werden. Immerhin spritzt auch dabei beim Ablösen der Zunge vom Boden der Mundhöhle eine kleine Arterie, welche dem Stamme der maxillaris externa entstammt, doch ist das Gefäss sehr klein und liegt so weit nach vorne, dass die isolirte Ligatur des blutenden Lumen keine Schwierigkeiten bereitet. Nach *Wölfler* müssten zum vollendeten blutleeren Operiren nebst der lingualis auch die maxillaris externa unterbunden werden. *Démarquay* hat die Unterbindung einer oder beider linguales auch für solche Fälle von Carcinoma linguae empfohlen, in denen das Leiden so weit fortgeschritten ist, dass an keinerlei Exstirpation mehr gedacht werden kann; er wollte durch Absperrung der Ernährungsquellen das Wachsthum des Neugebildes hemmen, ja eine Art Atrophirung künstlich hervorrufen und hierdurch die Beschwerden der Kranken lindern. Die Technik der Lingualisunterbindung folgt im nächsten Capitel.

Grössere Zugänglichkeit zum Operationsfelde, beziehungsweise zum cavum oris kann geschaffen werden entweder durch temporäre Durch-

schneidung der Weichtheile, welche die Mundhöhle umgeben, oder durch osteoplastische Resection des Unterkiefers und temporäres Aufklappen desselben. Es ist wohl begreiflich, dass beide Methoden verschiedene Varianten zählen, welche durch die Nothwendigkeit bedingt sind, entweder mehr nach vorne oder mehr nach hinten zu operiren und demzufolge den vorderen oder hinteren, namentlich aber den seitlichen Theil des cavum oris freilegen zu müssen. Alle im Folgenden näher anzuführenden Methoden gelten als Voract der eigentlichen Zungenamputation:

1. **Durchtrennung der Weichtheile allein.**

α) Die **horizontale Spaltung der Wange vom Mundwinkel aus** (*Rizzoli*, *Rose* u. A.). Selbst wenn die Spaltung bis zum masseter geführt wird, verschafft sie nicht die vollends erwünschte Zugänglichkeit, da der Kieferbogen das Haupthinderniss für die vordere Mundhöhlenregion abgibt; nebstbei lässt die Spaltung der Wange eine dauernde Verunstaltung des Gesichtes zurück, trotz genauer Wiedervereinigung.

β) Die **temporäre Abtrennung des Bodens der Mundhöhle vom Bogen des Unterkiefers.** Durch die neueröffnete Pforte in der Submentalgegend kann dann die Zunge vorgezogen und dadurch die Amputation quasi extra cavum oris vorgenommen werden. Dieses Verfahren gibt wohl die ausgiebigste Zugänglichkeit, da die Zunge danach bis zum Sichtbarwerden der epiglottis vor- und abwärts gezerrt werden kann. Die Operation ist an der, fast bis zur Körperoberfläche dislocirten Zunge mit grosser Bequemlichkeit und relativer Leichtigkeit auf das genaueste, durch Tastsinn und Auge controlirt, auszuführen, jede Blutung durch isolirte Ligatur der spritzenden Gefässe zu stillen, und schliesslich bietet die Ablösung der Submentalgegend vom Kieferbogen auch die beste Gelegenheit, um die Mundhöhle an den tiefsten Punkten drainiren und dadurch für die rascheste Abfuhr der Wundsecrete sorgen zu können. *Regnoli*, welcher das Verfahren ersann und zuerst praktisch ausführte, ging folgendermassen vor: Er schnitt zunächst in der Medianlinie der regio submentalis senkrecht ein, vom Kinn bis zur Mitte des Zungenbeines, hierauf wurde entlang dem unteren Rande des Unterkiefers je ein schräg horizontaler Schnitt geführt, der am oberen Ende des senkrechten begann und am vorderen Rande des masseter endete, um die arteria maxillaris externa nach Möglichkeit zu schonen. Durch diesen etwa schräge gedachten T-Schnitt wurden die Weichtheile der Submentalgegend in zwei mehr minder spitzwinkelige Lappen mit hinterer unterer Basis getrennt. In diesen Schnittlinien allmälig tiefer eingehend, trennte er alle am Kinn sich inserirenden Zungenbein- und Zungenmuskeln (mylo-hyoidei, genio-hyoidei und genio-glossi) und eröffnete zuletzt die Schleimhaut der Mundhöhle. Vor der Trennung der genio-glossi muss die Zunge mittelst einer früher durch ihre Substanz geführten Fadenschlinge oder mittelst Zangen gesichert werden, damit sie durch ihre Retraction nach verlorenem vorderen Halt nicht zu plötzlichen Erstickunganfällen Veranlassung gebe. Nachdem schliesslich die untere Schleimhauttasche beiderseits ausgiebig durchschnitten worden, konnte die Zunge unter dem Unterkiefer frei herausgezogen werden. *Billroth* hat das *Regnoli*'sche Operationsverfahren auf zweckmässige Weise etwas modificirt. Der Unterschied besteht: 1. In der äusseren Schnittführung. Die Weich-

theile der Unterkinngegend werden in Form eines weiten Bogens durchschnitten; der horizontale, etwa 5 Centimeter lange Bogenschnitt zieht entlang dem Unterkieferrande und durchtrennt auch das Periost; die den beiden Enden des Bogens senkrecht nach abwärts angeschlossenen Schnitte sind nur je 3 Centimeter lang und endigen seitlich und ausserhalb der Zungenbeinhörner. 2. Am horizontalen Bogenschnitte werden die Weichtheile mit dem Perioste in Verbindung gelassen und dieses von der Innenfläche des Kieferbogens seitlich abgelöst. Am Kinnstachel müssen die daselbst ihre Insertion findenden Muskeln aber gleichfalls durchschnitten werden, indem die Ablösung des Periostes an der spina mentalis unmöglich ist. Nachdem die Schleimhaut am inneren Alveolarrande durchschnitten worden, dringt man in die Mundhöhle ein und führt die Zunge bei der Wunde heraus. Zweifellos ist die seitliche Schnittführung nach *Billroth* zweckmässiger als die *Regnoli*'sche Spaltung in der Mittellinie, denn man kann von den Seitenschnitten aus eventuell die arteriae linguales unterbinden, in der Submentalgegend befindliche carcinöse Lymphdrüsen bequem exstirpiren und auch besser bilateral drainiren, da die Endpunkte der geraden Schnitte in den seitlichen Zungenbeingegenden die tiefstliegenden, geradesten Canäle zum Secretabflusse bieten.

γ) Die **seitliche Eröffnung der Mundhöhle**, ein Verfahren, welches von *Kocher* unter dem Titel „Zungenexstirpation von der Basis" für Krebse empfohlen wurde, welche die seitliche Gegend der Zunge nahe dem arcus palato-glossus einnehmen. Man führt einen Winkelschnitt: der vordere Schenkel lauft von der Mitte des Abstandes zwischen Kinn und Zungenbein quer zum vorderen Rande des Kopfnickers und erhält einen kurzen halben *Regnoli*'schen Medianschnitt als Zusatz; der hintere Schenkel wird vom Ohrläppchen herab entlang dem Vorderrande des Kopfnickers zum äusseren Ende des Horizontalschnittes geführt, so dass ein dreieckiger Lappen mit vorderer, dem Kieferrande zusehender Basis hervorgeht. Der Hautlappen wird dem Gesichte zu emporgeklappt und damit die fovea submandibularis freigelegt. Nach Unterbindung sämmtlicher Gefässe (vena facialis, arteria maxillaris externa und lingualis) und Ausräumung der Unterkieferspeicheldrüse wird der mylohyoideus durchschnitten, die Schleimhaut getrennt und damit die Mundhöhle von der Seite her eröffnet. Von der Wundspalte aus überblickt man den ganzen Zungenrand bis zur epiglottis hin.

2. **Temporäre Kieferresectionen.**

α) **Trennung des Unterkiefers in der Medianlinie**. Diese Methode nach *Sédillot* eignet sich für Operationen an den vorderen Abschnitten der Zunge bei gleichzeitiger Erkrankung des Mundhöhlenbodens. Man spaltet die Unterlippe in der Mittellinie und fügt beiderseits je einen schrägen Schnitt entlang dem Unterkieferrande hinzu. Nach Spaltung des Zahnfleisches, der Beinhaut und Entfernung eines mittleren Schneidezahnes wird der Unterkiefer median durchgesägt, hierauf die Muskeln von der spina mentalis abgelöst, an jeder Sägefläche ein starker spitzer Haken eingesetzt, sodann beide Kieferhälften doppelthürartig nach aussen zu, so weit als thunlich aufgeklappt und die Zunge direct vorgezogen. Post exstirpationem werden die Unter-

kieferhälften entweder durch Knochennaht oder Verzapfung vereinigt, oder auch nicht, da keine Verschiebungsneigung vorliegt.

β) **Temporäre Resection des mittleren Theiles vom Kieferbogen** nach *Billroth*. Die Weichtheile werden durch zwei senkrechte Schnitte, von den Mundwinkeln aus bis zur Höhe des Zungenbeines gespalten und nach Durchschneidung der Beinhaut in den gleichen Linien der Kiefer durchsägt. Nach Ablösung der Weichtheile an der Innenseite des resecirten Kieferstückes wird dieser selbst nach abwärts umgeklappt und hierdurch hinlänglich Raum zur Mundhöhle und zum Mundhöhlenboden gewonnen.

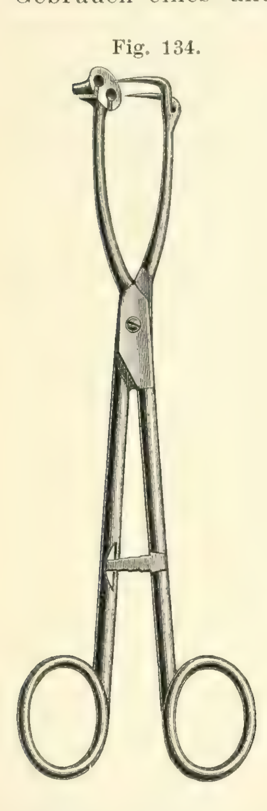
γ) **Laterale Trennung des Unterkiefers** nach *v. Langenbeck*. Spaltung der Weichtheile durch einen senkrechten Schnitt vom Mundwinkel der kranken Seite nach abwärts, bis zur Höhe des Schildknorpels; man entfernt etwaige infiltrirte Drüsen der Submaxillargegend, trennt bigastricus und hyoglossus, unterbindet die lingualis und sägt in der Schnittlinie den Kiefer durch. *v. Langenbeck* will die Durchsägung des Kieferbogens in schräger Richtung, von aussen oben nach innen unten vorgenommen wissen, damit keine Dislocation der Kieferhälften zurückbleibe. In den Sägeflächen werden schliesslich scharfe Haken eingepflanzt und damit insbesondere das äussere kleinere Segment aufgeklappt, auf Kosten einer unvollständigen oder vollständigen Luxation im betreffenden Unterkiefergelenke. Hierauf trennt man entlang der Innenfläche des aufgeklappten äusseren Segmentes die Schleimhaut bis zum arcus palato-glossus durch, den man mit der dahinterliegenden Tonsille deutlich übersieht. Nunmehr wird die Zunge nach der gesunden Seite abgezogen und derart gewinnt man Platz, um nicht nur unilaterale, weit nach rückwärts ragende Neugebilde der Zunge bequem zu exstirpiren, sondern auch, um bei etwa vorhandener Nothwendigkeit gleichzeitig den arcus und die Tonsille zu exstirpiren. Würde das Carcinom das septum linguae überschreiten, so müsste die jenseitige arteria lingualis von der Wunde aus isolirt unterbunden werden, was sicherlich keine grosse Schwierigkeit bietet. Nach beendeter Exstirpation bringt man die Kieferhälften aneinander und fixirt sie durch Knochennaht oder Verzapfung. Ein Drain soll hinter dem Kieferbogen eingelegt und am untersten Wundwinkel des senkrechten Schnittes hervorgeleitet werden.

Unter all den soeben angeführten Methoden, sich grössere Zugänglichkeit zum cavum oris zu verschaffen, Methoden, welche nur im Falle absoluter Nothwendigkeit zur Anwendung gelangen sollen, verdienen hauptsächlich drei Beachtung. Es sind dies: *α*) Die *Billroth*-sche Variante der *Regnoli*'schen Ablösung der Weichtheile in der Submentalregion; sie empfiehlt sich für solche Neubildungen, welche den Körper der Zunge einnehmen und auch den Boden der Mundhöhle in Mitleidenschaft gezogen haben; *β*) die *Kocher*'sche Methode für Krebse, welche mehr nach hinten gewuchert sind, gegen die Zungenbasis hin; und endlich *γ*) die *v. Langenbeck*'sche seitliche Kieferdurchsägung, wenn auch arcus palati und Tonsille mit entfernt werden müssen. Ohne solch besondere Nothwendigkeit soll man den Kiefer nicht durchsägen, da bei mangelnder Asepsis es leicht zu Osteomyelitis suppurata mit folgender Pyämie kommt, und oftmals Necrose der Sägeränder sich einstellt, mit langwierigem Heilungs-

verlaufe und mehr minder bleibender Entstellung des Gesichtes. Hingegen müsste das Mittelstück des Unterkiefers definitiv resecirt werden, wenn das Neugebilde auch den Unterkieferknochen bereits einnehmen würde. Um die Blutung während der Zungenamputation zu meiden, empfiehlt sich bei intrabuccalem Operiren die vorgängige Unterbindung der einen oder beider arteriae linguales.

Von grösster Wichtigkeit ist die Handhabung der Antisepsis. Man reinige genau die Mundhöhle durch Absprengen des Zahnsteines, Entfernung faulender Zahnstümpfe und Wurzeln, und durch längeren Gebrauch eines antiseptischen Mundwassers. Das Carcinomgeschwür cauterisirt man vor der Operation mit starker Lapislösung und neutralisirt den Ueberschuss mit Salzwasser. Der Kranke nimmt eine mehr sitzende Stellung ein. Ob man narcotisiren solle oder nicht hängt ab von der Ausdehnung des Leidens nach rückwärts und von dem Umstande, ob man sich durch vorgängige Unterbindung der linguales vor Blutung geschützt hat oder nicht, endlich von dem Momente, ob intra- oder extrabuccal vorgegangen wird. In allen Fällen soll, falls man narcotisirt und nicht bei hängendem Kopfe operirt, der Kopf des Kranken gegen die Brust geneigt erhalten werden, damit kein Blut in die Luftwege gerathen könne. Zum Vorziehen und Fixiren der Zunge dient die Zange (Fig. 134): sie hält sicher, ohne das Gewebe zu zerreissen. Die Amputation der Zunge kann mittelst starker Schere oder mit dem Messer vorgenommen werden, falls nicht der Ecraseur oder die galvanocaustische Schlinge den Vorzug bekommen. Man trennt zunächst die Zunge an der Rückseite durch, um sofort den nervus lingualis ausser Spiel zu setzen; bei der *v. Langenbeck*schen Kieferosteotomie und der *Kocher*'schen Methode kann der Nerv auch früher isolirt durchschnitten werden, bevor man die Zunge angeht. Werden beide genio-glossi durchschnitten, so muss der Retraction des Zungenstumpfes vorgebeugt werden, zu welchem Zwecke man durch letzteren eine Fadenschlinge zieht und diese entweder an die Vorderzähne bindet oder, wie *Billroth* empfiehlt, dem Mundwinkel anheftet. Zweckmässig bleibt es stets, den Zungenstumpf mit Schleimhaut zu decken, wofür deren Ränder durch Catgutsuturen vereinigt werden, falls keilförmig excidirt wurde. Den Rest der Wunde bewahrt man vor Sepsis durch Einreiben von Jodoformpulver und durch Verstopfen mit Jodoformgaze, welche acht bis zehn Tage in situ verbleiben kann. Zum Abflusse der Secrete wird, falls Zugänglichkeitsoperationen ausgeführt wurden, an den tiefsten Punkten drainirt. *Billroth* vereinigte bei seinen Submentalschnitten die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle mit der äusseren Haut an den tiefsten Punkten der senkrechten Schnitte, um den Wund-

Fig. 134.



secreten leichteren Abfluss zu schaffen und das Einlegen von Drainröhren zu ersparen. Bei rein intrabuccalem Operiren entbehrt man der Drainage und deckt die Wunden nur mit Jodoform. Um dem Kranken post operationem Flüssigkeiten verabreichen zu können, bedarf man eigener theekannenähnlicher Schalen, deren langes Abflussrohr über den Zungenstumpf bis gegen den Rachen hin eingeführt wird. Wäre das Schlingen unmöglich, so müsste ein Dauerschlundrohr durch die Nase in die Speiseröhre eingeführt, dort eine Woche und darüber belassen, und durch dieses Flüssigkeiten direct in den Magen gegossen werden. Auch kommt nach grossen, weit nach hinten greifenden Excisionen die Tracheotomie mit Tamponcanülen in Berücksichtigung, zur Vermeidung von Schluckpneumonien. Wenn drainirt worden wäre, empfiehlt es sich, dem Kranken in den ersten Tagen eine halbsitzende Lage im Bette zu geben, um den Abfluss der Mund- und Wundsecrete zu befördern. Bei Nachblutungen in Folge etwaigen Aufgehens einer Ligatur pflegt *Heath* die rasch auftretende starke Blutung augenblicklich dadurch zu stillen, dass er den blutenden Stumpf mit zwei, hakenförmig um die Zungenwurzel eingelegten Fingern stark nach vorne drängt. Hierdurch wird einerseits ergiebig comprimirt und die Blutung im Momente gestillt, andererseits auch die blutende Stumpffläche nach vorne gerückt und die Anlegung einer frischen Ligatur, beziehungsweise Umstechung erheblich erleichtert.

D. **Operationen an sublingualen Geschwülsten.** Jene sublingualen Cysten, welche gemeinhin als **Ranula** bekannt sind, können auf zweierlei Weise zum Verschwinden gebracht werden: durch **Exstirpation** der Cyste als Ganzes, oder des Cystenbalges nach früher entleertem Inhalte, und durch **Obliteration** in Folge Verklebung und Verwachsung der Sackwandungen. Das erstgenannte Verfahren ist das sicherste, das zweitgenannte bringt häufig Recidive des Leidens, daher die diesbezüglichen Eingriffe zumeist einer mehrmaligen Wiederholung bedürfen. Die Ausschälung der Ranula nach *Schuh* ist zwar keine ganz leichte Aufgabe, einerseits wegen der Localität und andererseits ob der Dünnheit und Zerreisslichkeit der Cystenwandungen; immerhin ist sie möglich, wenn die Verwachsungen der Cystenwand mit der Umgebung nicht zu feste sind. Behufs Ausschälung spaltet man die dünne Schleimhaut, welche die Cystenwölbung deckt, der grössten Länge nach, sei es aus freier Hand, sei es nach Aufhebung und Einschneidung einer Falte, auf der Hohlsonde; hierauf werden beide Schnittränder mit spitzen Häkchen gespannt, und der Operateur sucht mit den Enden einer geschlossenen Hohlschere zwischen Schleimhaut und Cystenwand einzudringen, um letztere auf stumpfe Weise frei zu machen. Berstet der Sack während dieser Manipulationen oder ging a priori der Schnitt durch die Schleimhaut zu tief, so lässt man den zähen Inhalt abfliessen, fasst sodann mit Sperrpincetten die Sackränder, zieht sie möglichst vor und trennt ihre Verbindungen. Zur gründlichen, dauernden Beseitigung des Leidens ist es erforderlich, dass der ganze Balg entfernt werde; bleiben Reste zurück und mögen diese auch noch so klein sein, kann es stets zur Recidive kommen.

Die Verödung des bloss entleerten Cystensackes hat man auf mannigfache Art herbeizuführen getrachtet; die Menge der Varianten beweist das Unzureichende der einzelnen Methoden, welche sind:

a) Das **Einlegen von Fremdkörpern** in den entleerten Sack. Hiefür wird zunächst die Wölbung der Ranula inclusive Deckschleimhaut meistens mit der Schere eröffnet; man sticht die Scherenspitze durch den Balg in den Cystensack, schiebt das Scherenblatt weit in den letzteren hinein und schneidet durch. Bei grossen Cysten ist es rathsam, nach der einfachen Spaltung mit Hakenpincette und Hohlschere noch halbmondförmige Stücke aus dem Cystendache herauszuschneiden und hierdurch den Höhlenraum zu reduciren. Der entleerte verkleinerte Cystenraum wird nun mit gekrüllter Gaze oder kleinen Wattebauschen ausgefüllt, welche Stoffe zumeist mit Tinctura jodina oder ätzender Chlorzinklösung imprägnirt werden. Damit die Tampons nicht herausfallen können, ist es nothwendig, sie in der Cystenhöhle zu fixiren, was am besten dadurch geschieht, dass man die Schnittränder über den Tampons mit einer Knopfnaht vereinigt; eine einzige der Mitte der Schnittwunde entsprechende Naht genügt vollkommen. *Richet*, der dieses Verfahren mit Chlorzinktampons empfiehlt, entfernt nach 48 Stunden die Naht, lüftet die Wundränder und zieht die Tampons heraus. Statt Tampons einzulegen, kann man auch die Cystenwandungen, nachdem sie trocken gelegt wurden, mit Nitras argenti oder Kali causticum fusum intensiv ätzen, wobei nicht zu vergessen ist, den Ueberschuss des Causticum sorgsam zu neutralisiren, um unnöthigen Verätzungen der Mundhöhle vorzubeugen. Einige Chirurgen begnügen sich mit der einfachen Spaltung und dem Einlegen von etwas trockener Wolle oder Gaze ohne reizende oder ätzende Zuthaten, nachdem sie die Cystenwand mit der Schleimhaut durch einige Hefte der Knopfnaht vereinigten. *Krabbel* hat in einem Falle stark nach aussen promenirender Ranula dieselbe intra- und extrabuccal gespalten und nach partieller Excision der Sackwandungen den Rest drainirt.

b) Die **Injection** von ätzenden Flüssigkeiten in den durch Punction entleerten, geschlossen bleibenden Cystensack. *Le Dentu* empfiehlt die Injection von einigen (1 bis 3) Tropfen Chlorzinkhydrat, id est flüssiges concentrirtes Chlorzink, in den Cystenbalg ohne oder mit vorgängiger theilweiser Entleerung des flüssigen Inhaltes. Es soll starke Reaction mit bedeutender Verschwellung der Mundbodenweichtheile, aber dafür auch definitive Heilung in 10 bis 12 Tagen eintreten. Auch Jodtinctur, Eisenchloridlösung, Alcohol und Chloroform sind zur Einspritzung benützt worden.

* *
*

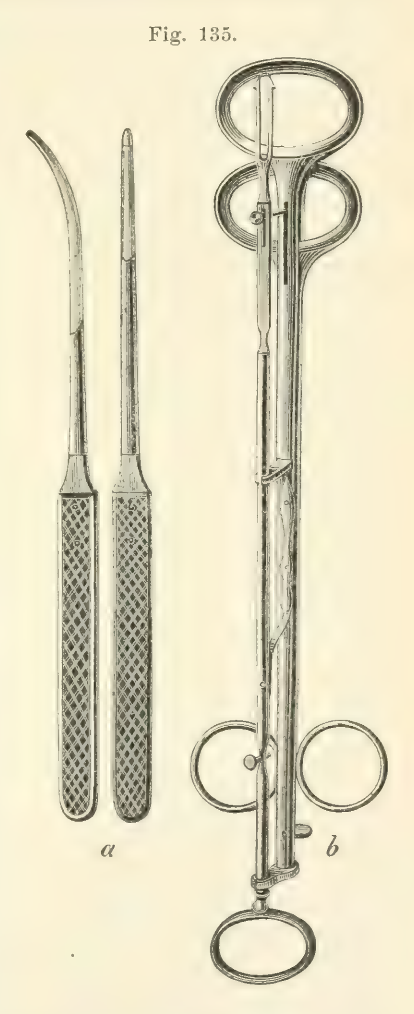
Dermoidcysten der Sublingualgegend sollen stets von aussen her exstirpirt werden, also von der Haut der regio submentalis aus. Die Exstirpation gelingt ohne Verletzung der Schleimhaut des Mundhöhlenbodens, wodurch die Wundhöhle extrabuccal bleibt. Die intrabuccale Ausschälung ist viel mühsamer, die Wundbehandlung gibt mehr Arbeit, dauert länger und macht dem Kranken mehr Ungelegenheiten als die kleine lineare Narbe in der Submentalgegend, welche nach der extrabuccalen Exstirpation zurückbleibt.

E. Rachenhöhle.

I.

Tonsillotomie nennt man die partielle Abtragung hypertrophischer Tonsillen; die Operation beschränkt sich auf die Ausschneidung jener Partien, welche über das Niveau der Arcusfalten hervorragen und den aditus ad pharyngem verengern. Tonsillen können auf doppelte Art amputirt werden: mit geknöpften, geraden oder gekrümmten, langgestielten, nur im vorderen Abschnitte zur Schneide geschärften Bistouris, oder mit guillotineartigen Instrumenten. Ersteres Verfahren wird heutzutage nur selten mehr geübt, da es umständlicher ist, längere Zeit in Anspruch nimmt und eine gewisse Willigkeit des Patienten erfordert. Fig. 135 stellt die von *Schuh* verwendeten Tonsillotome dar, mit denen folgendermassen verfahren wird: der Kranke sitzt und öffnet weit den Mund; ein Gehilfe drückt mit einer Spatel die Zunge herab, der Operateur nimmt in seine linke Hand einen langgestielten spitzen Doppelhaken, in seine rechte das gerade oder gebogene Tonsillotom, sticht den Doppelhaken von rückwärts in die linke Tonsille des Kranken ein, oder fasst sie mit einer Hakenzange, zieht sie aus ihrer Nische etwas vor und schneidet nun entlang dem Gaumenbogen in sägeförmigen Zügen die Mandel von unten nach aufwärts durch, um nicht durch das herabrieselnde Blut in der Schnittrichtung beirrt zu werden. Um die rechte Tonsille des Patienten zu amputiren, muss ein Händewechsel stattfinden. Nicht ambidextre Chirurgen werden besser thun, den Kopf des Kranken stark rücklings zu neigen und von rückwärts her zu operiren. Scheren als Ersatz des Messers sind nicht mehr üblich.

Fig. 135.



Allgemeiner geübt und selbst bei widerstrebenden Kranken leicht ausführbar ist die **Tonsillotomie mit der Guillotine**. Nachdem *Fahnenstock* die erste Guillotine ersonnen, folgten eine Menge Modificationen des Apparates. Man kennt solche von *Charrière*, *Ruprecht*, *Kolbe* u. A. m. Das bekannteste und vielleicht gebräuchlichste Modell ist die von *Mathieu* angegebene Ringguillotine (Fig. 135 *b*). Jede Guillotine besteht aus zwei wesentlichen Componenten: der fixirenden und etwas hebelartig

wirkenden, mit Widerhaken versehenen Gabel, womit die Tonsille gespiesst und etwas vorgezogen wird, und dem die Tonsille umfassenden, die Schneideklinge bergenden Ring. *Mathieu's* Instrument wird mit drei Fingern gefasst und gehandhabt. Zeige- und Mittelfinger kommen in die seitlichen Ringe, die Daumenphalanx in den Endring. Wird letzterer zurückgezogen, so verlässt die Gabel den Schneidering; wird er vorgeschoben, so dringt die Gabel in den Bereich jenes vor; ein weiteres Vordrücken des Ringes entfaltet die Schneide der Guillotine. Das Instrument wird derart eingeführt, dass die Gabel der Mittellinie, die glatte Fläche der Tonsille zugekehrt ist. Die Technik seiner Anwendung ist einfach genug. Zungenspateln sind kaum nöthig; ein Gehilfe stützt den Kopf. Man geht in die Mundhöhle mit dem linken Zeigefinger ein, drückt damit die Zunge herab und führt gleich das Instrument nach.

Wenn die Guillotine bis zum Racheneingang vorgedrungen ist, kann Patient den Mund nicht mehr schliessen, denn es treten starke Würgbewegungen ein, während welcher der Mund unwillkürlich weit geöffnet, die Zunge gesenkt und die Gaumenbögen sammt den Tonsillen vorgetrieben werden. Man benützt diesen günstigen Augenblick, um den Ring der Guillotine rasch um die Tonsille zu schieben, durch leichten Druck die arcus palatini von der Tonsille abzudrängen, die Gabel vorzustossen und die Klinge spielen zu lassen. Die abgeschnittene, gespiesste Tonsille wird mit dem Instrumente sofort entfernt und dem Kranken Eiswasser zum Gurgeln gereicht. Kindern soll das Gurgeln früher eingeübt werden. Weigern sich die kleinen Patienten behufs Operation den Mund freiwillig zu öffnen, so hält man ihnen plötzlich die Nase zu; die meisten Kinder öffnen dann sofort den Mund, um Luft zu schnappen und diesen Augenblick benützt man zum gleichzeitigen Einführen von Zeigefinger und Guillotine. Geht man rasch zum Racheneingang vor, so wird jedes Zubeissen durch die sofort eintretenden Würgbewegungen paralysirt. Immerhin mag zur grösseren Sicherheit ein Holzkeil zwischen die Zahnreihen geschoben werden. Manche Kinder öffnen bei zugehaltener Nase wohl die Lippen, aber nicht die Zahnreihen. Da ist nun ein plötzliches Erschrecken der Kinder durch Anschreien oft von guter Wirkung; wenn nicht, muss ein Mundspiegel herbei. Bei bilateraler Tonsillotomie ist zwischen der Entfernung der einen und der anderen Tonsille eine kleine Pause zu machen, damit die Blutung aus der Amputationsfläche sich verringere und der Patient sich erhole; die Pause wird durch Ausgurgeln mit Eiswasser ausgefüllt. Es können bei Erwachsenen so sehr vergrösserte Tonsillen zur Operation kommen, dass der Ring der Guillotine, obwohl man kleinere für Kinder und grössere für Erwachsene zu wählen pflegt, dennoch zu klein sich erweist, um die ganze Tonsille zu umhalsen; dann muss jede Tonsille, wie ich es wiederholt thun musste, in zwei Reprisen ausgeschnitten werden.

Der Tonsillotomie können sich manche **unangenehme Ereignisse** zugesellen, die man genau kennen muss, um rasche Abhilfe schaffen zu können.

a) Die Tonsille lässt sich nicht fassen, entweder weil ihr Gewebe so sehr morsch ist, dass Haken oder Gabel ausreissen, oder weil ihre Vorderfläche mit dem arcus palato-glossus erwachsen ist, wo-

durch dieser wie ein Vorhang, der Mittellinie zu verzogen, die Tonsille deckt. Morsche Tonsillen lassen sich zerdrücken, indem man einen Zeigefinger an die Tonsillen legt und mit den Fingern der anderen Hand von aussen her einen Gegendruck ausübt — **Tonsillothlipsie** nach *Nagel* — oder man entfernt sie mit dem scharfen Löffel, endlich können sie auch durch wiederholte Aetzungen mit dem Lapisstifte zur Schrumpfung gebracht werden. Verwachsungen der Tonsille mit dem vorderen Gaumenbogen müssen mit einem gekrümmten Elevatorium oder einem Knopfmesser abgelöst werden, bevor man zur Amputation schreiten kann.

b) Die Tonsille lässt sich nicht durchschneiden, weil Concremente im Gewebe enthalten sind, welche gerade in der Schnittebene lagern. Operirt man mit dem Tonsillotome, so gelingt es leicht, dem Concremente auszuweichen und die Trennung zu vervollständigen; dagegen wird die Klinge der nur in einer einzigen, bestimmten Ebene wirkenden Guillotine aufgehalten. Es bleibt dann nichts übrig als rasch mit einem Knopfbistouri die Tonsille hinter der Gabel, eventuell hinter der Guillotine zu durchschneiden, da es nur schwer gelingen dürfte, das eingesetzte Instrument ohne Mitnahme der Tonsille entfernen zu können, indem die Widerhaken der Gabel deren Rückbewegung hindern. Es geht daraus die Regel hervor, bei Tonsillotomien mittelst Guillotine stets auch ein Knopfbistouri in Bereitschaft zu haben. Letzteres könnte auch nothwendig werden, wenn etwa die Klinge der Guillotine brechen und ein Stück davon abspringen würde. Daraus die zweite Regel: vor jeder Anwendung das Instrument auf seine Integrität zu prüfen und namentlich darauf zu sehen, dass der zarte, schmale Schneidering keine Sprünge habe. *Ruprecht's* Guillotine, welche scherenartige Schneideblätter besitzt, und auch *Kolbe's*, der historischen Revolutions-Guillotine ähnlich gebautes Instrument mit schräg convexer Messerschneide sind diesbezüglich sicherer als das *Charrière'*sche oder *Mathieu'*sche Ringmessermodell.

c) Stärkere Blutung. Die Möglichkeit, bei einer Tonsillotomie die arteria carotis interna zu verletzen, ist bei regelrechtem Verfahren nicht denkbar; selbst die totale Entfernung der Tonsille aus ihrer Nische würde die carotis unberührt lassen. Das gefürchtete Gefäss liegt ausserhalb der seitlichen Pharynxwand. Die Blutungen nach der Amputatio tonsillarum sind ihrem Charakter nach meist parenchymatös. Da die Möglichkeit ihres Auftretens um so grösser, je blutreicher das Drüsengewebe ist, so vermeidet man es, entzündete Tonsillen zu entfernen. Es gilt wohl als allgemeine Regel, das Schwinden der entzündlichen Erscheinungen abzuwarten, ehe zur Operation geschritten wird. Immerhin kommt es auch bei nicht acut geschwellten Tonsillen zu stärkeren Blutungen, auch ohne dass den Operirten der Charakter der Haemophylie imputirt werden könnte. Man beobachtet dann oftmals in der Schnittfläche ein blutendes arterielles Gefäss, einen grösseren Ast der arteria tonsillaris. Letztere wird manchmal direct aus der carotis externa abgegeben, öfters entstammt sie der arteria palatina ascendens, weniger oft der pharyngea ascendens. Die arteria tonsillaris dringt vom äusseren Pol der Tonsille in letztere ein und durchbohrt dabei deren stramme fibröse Capsel. *Zuckerkandl* sieht in der innigen Anheftung der Arterie an die Capsel den Grund der nach Tonsillotomien

auftretenden arteriellen Blutungen, und zwar weil die Fixirung des Gefässes an die Durchtrittsöffnung der Capsel jede spontane Blutstillung hindert, indem durch jene die Contraction und Retraction des Gefässstumpfes unmöglich gemacht wird. Dieser Ansicht zufolge würden insbesondere dann arterielle Blutungen zu befürchten sein, wenn man bei der Abtragung der Tonsille nicht Mass hält und sich der äusseren Capselwand allzu sehr nähert. Wird weniger abgekappt, so kann das intratonsillar befindliche Arterienstück sich zusammenziehen und die Blutung spontan stillen. Es ist die Pflicht des Operateurs, jeden tonsillotomirten Kranken genau zu inspiciren, bevor er ihn verlässt, denn das Blut muss nicht immer ausgeworfen werden; manchmal rieselt es die seitliche Rachenwand hinunter in Speiseröhre und Magen, ohne dass der Kranke dessen inne wird. Nur eine sorgfältige Ocularinspection kann Sicherheit verschaffen, nicht die Färbung des benützten Gurgelwassers. Stillt sich die Blutung auf die Einwirkung von Eiswasser nicht, so muss sie durch mechanischen Druck bekämpft werden. *Ricord* hat seinerzeit ein eigenes Compressorium hierzu ersonnen, welches neuerer Zeit von *Mikulicz* etwas modificirt wurde. Es sind zangenförmige Instrumente, deren Blätter an ihren Enden je eine kleinere und eine grössere metallene Pelotte tragen. Das Blatt mit der kleineren flachen Pelotte wird intrabuccal eingeführt und letztere an die blutende Trennungsfläche der Tonsille angelegt; das andere Blatt stellt sich dem ersten parallel quer über die Wange, während die grössere, leicht convexe Pelotte hinter dem Unterkieferaste zu liegen kommt. Schliesst man die Zange und bindet die Zangenarme, beziehungsweise deren Ringe aneinander, so drücken die Pelotten Tonsille sammt Nachbarschaft zwischen sich zusammen und stillen die Blutung. Jede *Luer*'sche „Pince à crémaillère", deren Blätter man etwas füttert, ist den benannten Compressorien gleichwerthig. Im Nothfalle comprimirt man mit dem Finger oder mittelst eines improvisirten gestielten Tampons, caustisch wirkende Styptica sind zu meiden. Wenn alles im Stich lässt und Verblutungsgefahr droht, wäre als äusserstes Mittel die Ligatur der arteria carotis externa vorzunehmen, niemals jene der carotis interna oder communis.

*
* *

Die **Exstirpation einer ganzen Tonsille** wegen primär oder secundär dortselbst aufgetretenen Neugebildes ist nicht ohne Voroperation ausführbar, denn einmal ist vom Munde aus kaum genügende Zugänglichkeit geboten, andererseits wäre die Excision zu unsicher und möchte eine Blutung nicht zu bekämpfen sein. Will man die ganze Tonsille allein oder mit den entsprechenden Antheilen der Gaumenbögen entfernen, so muss zunächst dem Auge sowohl als der Hand sicherer und bequemer Zugang geschaffen werden, wozu sich eventuell die *v. Langenbeck*'sche seitliche temporäre Resection des Unterkiefers empfiehlt. *Mikulicz* exstirpirte in einem Falle als Voroperation den Kieferast bis zum Bogen.

Verneuil empfahl folgendes Verfahren: Hautschnitt an der entsprechenden Lippencommissur beginnend, der Kinn-Wangenfurche folgend, senkrecht nach abwärts bis zum Unterkieferrande, dann

horizontal nach aussen abbiegend längs des Randes bis zum Unterkieferwinkel. Im Bereiche des horizontalen Schnitttheiles werden sämmtliche Weichtheile schichtweise durchtrennt bis zur glandula submaxillaris; doppelte Unterbindung und Durchschneidung der arteria maxillaris externa und Ausräumung der eventuell degenerirten Drüsen den Trigonum submaxillare. Dann sucht man an der Leitung der unterbundenen arteria maxillaris externa die carotis externa auf und unterbindet sie, worauf die Mundhöhle durch Spaltung der Weichtheile inclusive Schleimhaut in der Richtung des senkrechten Theiles vom Anfangschnitte eröffnet und die Kiefer weit aufgesperrt werden. Man hat nun genügend Zugänglichkeit und kann bei vor- und abgezogener oder nach Bedarf niedergedrückter Zunge ohne wesentlichen Blutverlust die Exstirpation des Tumor vornehmen.

*
* *

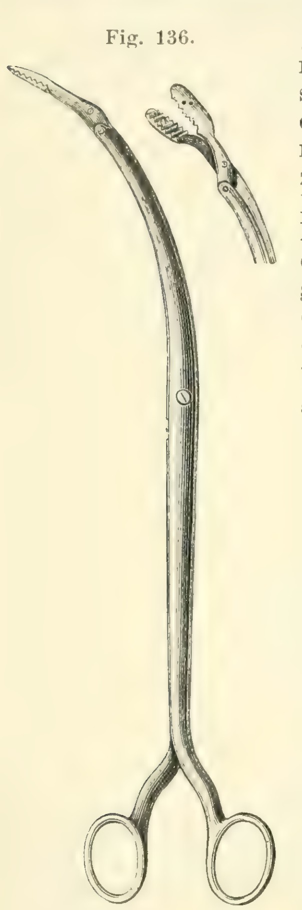
Die **Abtragung des Zäpfchens** bei allzu grosser Länge wird nach Hervorziehung der uvula mittelst Hakenpincette durch einen Scherenschlag ausgeführt; bei **ödematösen Schwellungen** nimmt man Scarificationen vor; am bequemsten hierzu, sowie auch zur **Eröffnung von Tonsillarabscessen** eignen sich spitze Tenotome.

II.

Entfernung von Fremdkörpern. Fremdkörper bleiben in der Regel im unteren Abschnitte des Schlundes, id est am Uebergange des Schlundes in die Speiseröhre stecken, sei es vermöge ihrer Grösse, sei es, weil sie spitzig sind und irgendwo im Schlunde sich anspiessen oder anhaken. Voluminöse Fremdkörper, zumeist nicht zerkaute Fleischstücke oder sonstige zähe Bissen, verlegen durch ihr Steckenbleiben den aditus ad laryngem und bedingen Erstickungsgefahr, welcher rasch zu begegnen die Pflicht jedes Arztes, ja jedes Laien ist. Ohne Zeitverlust muss man dem Kranken den Mund öffnen — gewaltsam bei schon eingetretener Bewusstlosigkeit und etwaigem Trismus — und mit dem Zeigefinger längs des Zungenrückens in den Rachen eindringen, theils um den Fremdkörper zu suchen, theils um ihn mit dem Finger hervorzuhebeln und solchermassen den Kehldeckel zu entlasten. Um dabei nicht gebissen zu werden, verhindere man den Schluss der Zahnreihen durch Einlegen eines beliebigen Keiles zwischen den Mahlzähnen. Die Untersuchung darf nicht oberflächlich vorgenommen werden, denn zähes, weiches Fleisch kann dem Gefühle die Gaumenwände vortäuschen. Ist der Finger nicht lang genug, um neben oder unter dem Fremdkörper eindringen und diesen emporhebeln zu können, so bedient man sich einer Schlundzange oder im Nothfalle eines Löffelstieles. Bei nicht erlahmter Reflexthätigkeit genügt manchmal das Herumtasten der Fingerspitze im Rachen, um heftige Würgbewegungen auszulösen, welche dann ohne weitere instrumentelle Nachhilfe die Entfernung des Eindringlings besorgen. Würden alle Versuche misslingen, so müsste der drohenden Asphyxie durch rasche Eröffnung der Luftwege am Halse abgeholfen werden.

Kleine spitze Fremdkörper: Nadeln, Fischgräten, Knochen etc., lassen der Hilfeleistung mehr Zeit, da sie keine directe Erstickungsgefahr hervorrufen. Es ist in derlei Fällen nicht rathsam, mit der Digitaluntersuchung zu beginnen, da diese den Körper oft tiefer in das Gewebe drücken, falls er eingestochen hat, oder ihn tiefer verlagern kann, falls dies nicht der Fall wäre. Man beginnt die Untersuchung mit der Ocularinspection und besichtigt zunächst bei herabgedrückter Zunge und zur Phonirung des Vocalen *a* gestelltem Schlunde jene Partien, welche der directen Besichtigung zugänglich sind; für die unter dem Zungenniveau liegenden Partien ist ein Kehlkopfspiegel unentbehrlich. Die Entfernung des einmal entdeckten Fremdkörpers erfolgt seiner relativen Kleinheit wegen mittelst Schlundzangen, deren es verschiedene Modelle gibt. Ein recht praktisches Modell zeigt Fig. 136. Es ist das bequemste und entspricht am besten den Anforderungen der Praxis, da die Bewegungen der Branchen weniger im Schlosse der Zange, als vielmehr nahe den Branchenenden sich vollziehen. Bei etwaiger Durchtastung des Schlundes hüte man sich, das grosse Horn des Zungenbeines für den gesuchten Fremdkörper zu halten. Auch mit Haken ausgestattete Fremdkörper kommen im Schlunde vor, in Gestalt von verschluckten künstlichen Gebissen oder bei Kindern, von hakenförmig gebogenen Theilen eines Spielzeuges. Diese zu finden ist leicht, sie kunstgerecht zu entfernen oft sehr schwer. Man muss nämlich bedenken, dass derlei Fremdkörper erst beim Würgacte sich einhaken, also in der Richtung von unten nach oben eingepflanzt werden; wollte man den mit der Zange gefassten Körper direct ausziehen, so könnte dies nur mit Gewalt gelingen, wobei der Haken die Schleimhaut aufreissen müsste. Dieser Umstand macht es zur Regel, derartige festsitzende, dem Zuge der Zange Widerstand leistende Fremdkörper zunächst etwas nach unten zu drücken, um den Haken zu befreien und sodann durch seitliche Bewegungen zu versuchen, in welcher Achse die Exairese am besten gelingen kann. Bei metallischen Fremdkörpern könnte eventuell auch an die versuchsweise Benützung stärkerer Magnete gedacht werden.

Fig. 136.



III.

Pharyngotomie. Die Eröffnung der Rachenhöhle von aussen her bezweckt die Beschaffung von Zugänglichkeit, um anderweitige Operationen dortselbst ausführen zu können, so: Exstirpation von

Geschwülsten oder Entfernung festsitzender Fremdkörper, deren Exairese vom Munde aus nicht gelingt. Man hat zwei Wege, um zur Pharynxhöhle zu gelangen, von unten her oder von der Seite; ersterer entblösst den Kehldeckel und seine Umgebung, letzterer schafft Zugang zur seitlichen und hinteren Rachenwand.

a) **Pharyngotomia subhyoidea** nach *Malgaigne.* Man führt einen Querschnitt parallel dem unteren Rande des Zungenbeines bis zu den Spitzen der grossen Hörner, trennt Haut und Fascie, seitlich auch die inneren Fasern des platysma, durchschneidet der Quere nach sterno-hyoidei und thyreo-hyoidei, unterbindet nach Bedarf in den Wundecken die arteria laryngea superior und gelangt auf die hierdurch freigelegte membrana thyreo-hyoidea. Mit einem Spitzbistouri, dessen Spitze etwas nach oben gerichtet ist, wird nunmehr knapp am unteren Rande des Zungenbeinkörpers die Membrane durchstochen, wobei die Spitze des Bistouri in den Raum zwischen Kehldeckel und Membrane gelangt, und weiters mit einem geknöpften Messer letztere entlang dem Zungenbeine durchschnitten. Um ja sicher den Grund der fossa glossoepiglottica zu eröffnen, kann man den linken Zeigefinger unterhalb der Zunge in jene einführen und damit die Spitze des Bistouri controliren. Das Knopfmesser bedarf dieser Controle nicht mehr, da dessen Knopf den Grund der fossa ohnehin nicht verlässt. Durch die mittelst Abziehhaken klaffend gemachte Wunde übersieht man die ganze epiglottis, ja man kann sie aus der Wunde hervorziehen und so in den aditus ad laryngem Einblick gewinnen. Geschwülste, welche dem aditus oder dem Kehldeckel aufsitzen, können dann bequem exstirpirt werden. Oedematöse Anschwellungen der Kehldeckelfalten werden in der Regel vom Munde aus, unter Controle des Auges oder auch unter Leitung der Fingerspitze scarificirt, ebenso hierortige Abscesse eröffnet. Immerhin können durch die Pharyngotomia subhyoidea auch Neugebilde exstirpirt werden, welche die hintere Pharynxwand, ja selbst den Anfang der Speiseröhre einnehmen. Hiefür ist Tracheotomie behufs Tamponirung der Luftröhre vorauszuschicken, um den Bluteintritt in die trachea zu verhüten und auch um die Möglichkeit zu gewinnen, ohne Erstickungsgefahr eine temporäre Verlagerung des larynx vornehmen zu können. *Iversen* empfiehlt, durch die epiglottis eine Fadenschlinge zu ziehen und mittelst dieser eine beliebige Traction auf das Kehlkopfgehäuse auszuüben in der Richtung, wohin es jeweilig nothwendig wird, um genügende Zugänglichkeit zur Pharynxwand zu gewinnen. Wollte man den Anfangstheil der Speiseröhre exstirpiren, so müsste an jener Seite, wo das Neoplasma hauptsächlich sitzt, dem Querschnitte von *Malgaigne* noch ein Längsschnitt hinzugefügt werden in gerader oder etwas schräger Richtung nach abwärts *(Iversen, Küster).* Die **Resection** der Pharynxwand unterliegt keiner besonderen Schwierigkeit und lässt sich nach ausgeführtem Grenzschnitte zumeist stumpf ausführen. Der aus der Resection resultirende Substanzverlust wird der Heilung durch Granulation überlassen. Strenge Antiseptik wird vor Sepsis der Wunde und deren Folgen: Cellulitis colli, Mediastinitis etc., bewahren können. Einlage eines Schlundrohres durch die Nase ist behufs Ernährung des Kranken nothwendig, eine Dauertamponade der trachea zur Verhütung von Aspirationsbronchitis und Pneumonie sehr zu empfehlen. Nebstdem ist eine Tamponade der Rachenhöhle mit

Jodoformgaze um das Schlundrohr herum nicht zu verabsäumen. Auch kann, nach *Iversen*, das bei der Operation durchschnittene ligamentum hyo-epiglotticum nachträglich durch eine Catgutsutur wieder vereinigt und damit dem Kehldeckel seine normale Stellung wiedergegeben werden.

b) **Pharyngotomia lateralis** nach *v. Langenbeck* Hautschnitt in der Mitte zwischen Kinn und Kieferwinkel, am unteren Rande des Kieferbogens beginnend, in schräger Richtung über das grosse Zungenbeinhorn bis zur Höhe des Ringknorpels oder noch tiefer hinab. Nach Durchschneidung des platysma und des omohyoideus wird, entsprechend der Höhe des Zungenbeines, vorsichtig präparirend in die Tiefe vorgedrungen, arteria lingualis, thyreoidea superior und vena facialis nach je doppelter Unterbindung durchschnitten und beide Aeste des nervus laryngeus superior durchtrennt. Hierauf löst man die Sehnen des vorderen Bauches vom digastricus und stylohyoideus vom Zungenbeine ab und eröffnet die Pharynxhöhle von der Seite her. Letztere, sowie die Rückwand sind dadurch für Auge und Hand zugänglich gemacht.

Grössere Zugänglichkeit zur Rachenwand verschafft wohl das von *Krönlein* empfohlene Vorgehen: Ein mächtiger Bogenschnitt, beginnend am Mundwinkel der kranken Seite, verlauft senkrecht über den Unterkiefer bis zum grossen Zungenbeinhorn, den er am oberen Rande tangiert, wendet sich dann im Bogen zum vorderen Rande des Kopfnickers und endigt, den Muskel schräge kreuzend, am hinteren Rande des processus mastoideus. Der Unterkeifer wird in der Schnittebene durchsägt und temporär aufgeklappt. Nach Spaltung der Schleimhaut gelangt man in den Pharynx. Die Exstirpation des Unterkieferastes ist nicht nothwendig, es sei denn, dass er auch mit erkrankt wäre.

Retropharyngeale Abscesse eröffnete man bisher von der Mundhöhle aus; *Burckhardt* empfiehlt, von der Halsseite deren Eröffnung vorzunehmen, um dadurch allen jenen Uebelständen aus dem Wege zu bleiben, welche erstgedachter Methode anhaften. Er führt einen Schnitt entlang dem inneren Rande des Kopfnickers in der Höhe des Kehlkopfes durch Haut und Platysma, lässt die zur Schilddrüse laufenden Gefässe nach aussen schieben und gelangt zwischen diesen und dem Kehlkopfe, sich dicht an letzterem haltend, ohne weitere Anwendung des Messers in das lockere Zellgewebe an dem inneren Umfange der carotis communis. Sodann gelangt der Finger an jene verdichtete Zellgewebsschicht, welche beim Bestande retropharyngealer Abscesse diese umgibt. Macht man in diese verdichtete Zellgewebslage dicht neben dem Kehlkopfe mit dem Bistouri einen kleinen Einschnitt und erweitert die Oeffnung mit der Kornzange, so gelangt man sofort in den retropharyngealen Raum, den man mit dem Finger untersuchen, drainiren und antiseptisch behandeln kann. Auch in den retropharyngealen Raum vom Munde aus eingedrungene spitze **Fremdkörper** lassen sich auf gleichem Wege sicher und bequem entfernen.

IV.

Exstirpation von Nasenrachenpolypen. Ihrer Textur nach zählen diese, nur der Entwickelungsperiode männlicher Individuen zukommenden Geschwülste zur Gruppe der Fibrome, und sind entweder reine

Fibrome, derb gefässarm, oder Angio-Fibrome, schwellend blutreich, von mächtigen, venösen Gefässen durchzogen. Ihr Ausgangspunkt ist verschieden: so das Periost der Schädelbasis (Boden der Rachen- oder der Nasenhöhle bis zum Siebbeine), der Flügelfortsätze, der oberen Halswirbel, endlich die Aponeurose des foramen lacerum. Von einem oder mehreren der gedachten Punkte ausgehend, wächst das Fibrom in die Höhlungen hinein, welche seinem Wachsthum keinen Widerstand entgegensetzen, seltener usurirt es die Schädelbasis und wächst der dura mater zu. Durch sein Wachsthum gegen die Höhlen wird es gestielt und schickt polypenartige Fortsätze in jene hinein; so gelangt es in den Schlundkopf, stülpt den weichen Gaumen vor und wird schliesslich auch vom Munde aus sichtbar; gleichzeitig dringt es in die Choanen, usurirt das septum und wächst in den Nasenraum nach vorne zu; endlich kann es auch auf dem Wege des foramen spheno-palatinum oder durch Muskelinterstitia in die Flügelgaumengrube gelangen und sich am Jochbogen in einen Schläfen- und in einen Wangenfortsatz scheiden; seltener wuchern die Fibrome durch die untere Orbitalfissur in die Augenhöhle unter den Erscheinungen eines Exophthalmus. Das Wichtigste nach gestellter Diagnose ist die Bestimmung des Sitzes, beziehungsweise des Stieles der Geschwulst. denn in dessen Abtrennung besteht die Operation, liegt die Möglichkeit seiner Entfernung. Den Sitz des Stieles zu bestimmen, kann nur der Digital- und der Sondenexploration gelingen. Der vom Munde aus unter dem velum, hinter und seitlich vom Tumor eingezwängte Finger bestimmt direct den Sitz; durch Sondirungen können indirect die freien Seiten eruirt und damit per exclusionem die Ausgangsstätte präcisirt werden. Durch das Auge, mit oder ohne Spiegel, je nachdem der Polyp den Rand des Gaumensegels überschritten hat oder nicht, kann man nur die Beschaffenheit seiner Oberfläche erkennen.

Die **Verfahren**, den Polypenstiel durchzuschneiden, sind mannigfaltig: kann man den Tumor auf irgend eine Weise umgehen, so geschieht die Abtragung in der Regel durch eine Metallschlinge, sei es zum Zwecke der Abquetschung, sei es zur Abglühung durch den galvanischen Strom. Das alte Verfahren der langsamen Abbindung ist heutzutage mit Recht aufgegeben, theils wegen der langen Dauer und der Jauchung des necrosirenden Gebildes, theils wegen der Möglichkeit, dass der Kranke ersticke, falls der Abfall des Tumor während des unbewachten Schlafes erfolgt. Füllt der Polyp Nasen- und Rachenhöhle derart aus, dass keine Möglichkeit besteht dem Stiele beizukommen, oder sitzt dieser etwa der Halswirbelsäule auf, so müssen Voroperationen ausgeführt werden, nur um sich die zum Operiren genügende Zugänglichkeit zu verschaffen. Im erstgedachten Falle, wenn die Umkreisung des Stieles möglich ist, frägt es sich, wie es am besten gelingen könne, eine Schlinge um den Polypen zu legen. Diese muss von der Mundhöhle aus um den Polypen gezogen werden, und müssen beide Schlingenenden bei einem und demselben Nasenloche herausragen, damit der Klang überall ohne Zwischenlage den Stiel umfassen könne. Man geht folgendermassen vor: zunächst wird eine *Bellocq*'sche Röhre durch ein Nasenloch entlang der äusseren Nasenrachenwand, zwischen dieser und dem Polypen vorgeschoben, bis das Ende der Röhre an die Wirbelsäule stösst; nun zieht man

die Röhre etwas zurück, damit die Feder sich entwickeln könne und schiebt den Stab vor; die Feder schnellt um den Gaumensegel und wird in der Mundhöhle sichtbar, man ergreift das Knöpfchen, zieht es vor, befestigt einen biegsamen Metalldraht, am besten dicken Platindraht daran und zieht ihn durch den Mund in die Nasenhöhle und beim Nasenloche heraus. Ebenso verfährt man an der anderen Seite und hat somit beide Drahtenden bei je einem Nasenloche hervorragen, während der Klang der Schlinge noch vor und ausserhalb der Mundhöhle weilt. Nunmehr muss noch das eine Drahtende von einem Nasenraume, zwischen dem Polypen und dem Reste der Nasenscheidewand nach dem anderen geführt werden, damit beide Drahtenden bei einem und demselben Nasenloche herauskommen; eine gekrümmte Oehrsonde, ein Arterienhaken, eine schmale krumme Kornzange werden hiefür ausreichen, da es sich meistens doch nur um die Umgehung der an Länge reducirten Nasenscheidewand handelt. Wenn dies alles besorgt ist, kommt die Schwierigkeit, den Klange der Schlinge von der Mundhöhle aus um den Körper des Polypen herumzuführen. Ist zwischen dem Polypen und den seitlichen Rachenwänden noch etwas Raum frei, so führt man eine im Schloss sich öffnende, stark gekrümmte Oesophaguszange verkehrt, d. h. mit der Concavität nach oben, durch die Mund- in die Rachenhöhle ein, und schiebt die beiden Zangenbranchen lateral vom Polypen so hoch als möglich hinauf. Wenn die untere Wölbung des Polypen von vorne her sichtbar ist oder bis nahe an den Gaumensegelrand reicht, dann nimmt man als Drittes im Bunde einen langen spitzen Doppelhaken und spiesst damit von rückwärts den Polypen an, ihn dabei etwas von der Wirbelsäule vorziehend. Beide Zangenbranchen und der Haken bilden ebenso viele Leitstangen, welche den Klang der Schlinge offen halten, und an denen er bis zur Schädelbasis fortgleiten kann, wenn an den Drahtenden am Nasenloche entsprechend gezogen wird. Ist für die Zange kein Platz, so behilft man sich mit dem Haken allein, den ich aus Erfahrung bestens empfehlen möchte, wie oben gesagt, und behilft sich für die Seiten mit den Fingerspitzen oder besser mit jenen Drahtführern (langgestielte gebogene Metallstäbe, welche am Ende kleine Krücken tragen), welche bei Anwendung der Galvanocaustik zu ähnlichen Zwecken dienen. Das Schwierige ist nur das Umwinden des Polypenkörpers; die kolbige, gegen die Basis sich verjüngende Form des Neugebildes macht das Erreichen des Stieles leicht, indem der Draht beim Anziehen auf der schiefen Ebene von selbst hinaufrutscht. Der eingeführte Platindraht dient nun entweder für sich zur Trennung — Galvanocaustik — des Stieles, oder man bedient sich seiner, um eine andere stärkere Metallschlinge für den Draht- oder Kettenecraseur nachzuziehen.

Die Entbindung des abgetrennten Polypen aus einem Lager erfolgt von der Mundhöhle aus; es wird zu diesem Zwecke der von unten erreichbare Rachenantheil des Tumor mit einer gekrümmten Hakenzange gefasst und nach abwärts gezogen, während man mit dem Zeigefinger der anderen Hand oder irgend einem stumpfen Instrumente von einem Nasenloche aus auf die Nasalportion des Neugebildes drückt und versucht, sie in den Rachen zu drängen. Sobald Nachgiebigkeit sich einstellt, wird mit dem Griffe der Hakenzange ein

Viertelkreisbogen beschrieben und damit der Tumor um das velum palati in die Mundhöhle und endlich nach aussen entwickelt. Häufig ist die Exairese mit heftiger Blutung combinirt, selbst wenn galvanocaustisch vorgegangen wurde; zur Beherrschung dieser dient die Tamponade der Rachenhöhle, gefolgt von Tamponade der Nasengänge. Erstere wird folgendermassen geübt: Man construirt sich zunächst einen etwa 6 Centimeter langen, den Durchmessern des Rachenkopfes entsprechend dicken Wulst von Jodoformgaze, führt dann mittelst *Bellocq*'scher Röhre jederseits ein starkes Fadenbändchen von aussen in die Mundhöhle und, den Gaumensegel umkreisend, in die Nasenhöhle, bindet beide beim Munde heraushängende Enden in einem Abstande von etwa 3 bis 4 Centimeter um den Tampon und zieht diesen zuerst an einer Seite, dann an der anderen, also schräge in die Rachenhöhle ein. Damit der Tampon sich nicht lockern könne, müssen die vorderen Fadenenden am septum narium über einem Gummirohrstücke festgeknotet werden.

Gelingt das Herumführen einer Schlinge um den Stiel des Polypen nicht, sei es, dass die Stelle seiner Wurzelung dies nicht erlaubt, sei es, dass die Grösse des Gebildes und sein dichtes Anliegen an den Höhlenwandungen nicht den hierzu nöthigen Raum bietet, so muss die Bahn zum Stiele durch gewisse Voroperationen erst geschaffen werden und besteht die Möglichkeit, von drei verschiedenen Seiten den Zugang zu erschliessen: von der Mundhöhle aus, von der Nasenhöhle, endlich durch die Wange. Die Wegbahnung von der Mundhöhle aus kann nur in der Beseitigung des Hindernisses bestehen, welches der Gaumen abgibt. So wurde von *Manné* und später von *Dieffenbach* der weiche Gaumen in seiner ganzen Länge mitten entzweigeschnitten. *Maisonneuve* führte denselben Schnitt, liess jedoch die uvula ungetrennt, in der ganz richtigen Ueberlegung, dass die Erhaltung des Zäpfchens die Vornahme der späteren Staphylorrhaphie wesentlich erleichtere. *Boeckel* trennte den weichen Gaumen an seiner Basis der Quere nach, wodurch er für die Einführung des Zeigefingers Raum gewann. *Chalot* macht eine temporäre Resection des ganzen harten Gaumens, der am Gaumensegel hängend fallthürähnlich herabgeklappt wird, um nach beendetem Eingriffe wieder reponirt und am Mutterboden angenäht zu werden. *Nélaton* fügte dem *Boeckel*'schen Querschnitte einen senkrechten an, der Mitte des harten Gaumens entsprechend, löste hierauf die durch den T-Schnitt gewonnenen Lappen vom harten Gaumen ab und stemmte so viel von den horizontalen Platten der Gaumenbeine und von den Gaumenfortsätzen der Oberkiefer heraus, als nothwendig schien, um die erforderliche Zugänglichkeit zum Stiele des Polypen zu gewinnen. *Gussenbauer* geht noch weiter: er trennt den mucös-periostalen Ueberzug des harten Gaumens in der Mittellinie durch, löst auf stumpfe Weise mittelst Elevatorien langsam die beiden Hälften des Ueberzuges bis zu den Alveolarfortsätzen vom Knochen los und trägt nun die knöcherne Wölbung des harten Gaumens mit Meissel und Hammer in genügender Ausdehnung ab. Diese partiellen oder totalen Abtragungen des harten Gaumens sind gestattet, indem, wie schon früher hervorgehoben worden ist, sich nach gepflogener Wiedervereinigung des mucös-periostalen Ueberzuges durch Knochenneubildung vom erhaltenen Perioste aus, ein

neuer knöcherner Gaumen zu bilden pflegt. Alle soeben erwähnten Wegbahnungen von der Mundhöhle aus dienen zumeist zur Entfernung von Polypen, welche am Dache der Rachenhöhle oder an der Halswirbelsäule wurzeln; wurzeln die Polypen am Boden der Nasenhöhle, so empfehlen sich jene Methoden der temporären Resection der Nasenbeine und der Aufklappung der ganzen Nase, welche bereits beschrieben wurden. Jene Polypen endlich, welche mehr dem Flügelfortsatze aufsitzen und deren Arme in die Flügelgaumengrube reichen, erfordern die temporäre Resection des Oberkiefers nach *v. Langenbeck* oder gar die *Kocher*'sche osteoplastische Resection beider Oberkiefer.

Die **Abtrennung der Polypenwurzel** geschieht bei directer Umschlingungsmöglichkeit mit dem Ecraseur, mit der kalten Drahtschlinge oder dem Drahtseile, endlich mit dem auf galvanischem Wege zum Glühen gebrachten Platindrahte. Sind Voroperationen zur Wegbahnung vorgenommen worden, so kann man gleichfalls eine dieser Methoden in Anwendung bringen, kann aber auch den Stiel mit einer starken Schere unter Leitung des Zeigefingers partienweise durchschneiden. Die Wahl der Trennungsmethode wird wohl hauptsächlich durch das Quale der Neubildung entschieden. Blutarme Fibroide können getrost mit der Schere angegriffen werden, blutreiche, grosse Bluträume bergende Polypen dürften besser abgequetscht oder abgeglüht werden, um gefährlichen Blutungen so viel als thunlich auszuweichen. Aber auch scheinbar blutarme Polypen bluten nach der Abtragung mit der Schere oftmals bedenklich, so dass ein vorsichtiger Operateur nie an die Abtragung eines fibrösen Nasenrachenpolypen schreiten wird, ohne das Nothwendige zur Rachentamponade vorgerichtet zu haben. *Herrgott* will die Abkratzung des Stielbodens mittelst eines Raspatorium ausgeführt wissen, um den so leichten Recidiven vorzubeugen. Der merkwürdige Umstand, dass mit Erreichung des Mannesalters nicht nur das Wachsthum des Tumors aufhört und Recidiven ausbleiben, sondern auch bestehende Polypen atrophiren und verschwinden, hat insbesondere *Gosselin* bewogen, von der totalen Exstirpation, wenn sie nicht ohne eingreifende Voroperationen ausführbar wäre, abzumahnen und den gewiss beherzigenden Rath zu ertheilen, den Polypen jeweilig nur so weit zu verkleinern, id est aus seiner Substanz Stücke auszuschneiden, als eben zur Hebung der vorhandenen Athemnoth und der Schlingbeschwerden nothwendig ist. Durch öftere Wiederholung dieser an sich einfachen, schmerzlosen und ungefährlichen Eingriffe soll eben Zeit gewonnen werden, um abzuwarten, bis die Pubertätszeit ihr Ende erreicht. *Ciniselli* hat als Ersatz der operativen Verfahren die elektrolytische Behandlung empfohlen.

König entfernt Nasenrachenpolypen mittelst sehr grosser und starker, nicht sehr scharfer Löffel, die mit einem langen, schlanken Metallstiel und derbem Holzgriffe ausgestattet sind. Nach unilateraler Aufklappung der knorpeligen Nase wird in den knöchernen Nasengang zunächst der Zeigefinger eingebohrt, theils um sich über Raum und Geschwulst zu orientiren, theils um die Weite des Nasenganges durch Verdrängung der Wände etwas zu vergrössern. Nun wird der zur Weite des Nasenganges entsprechend stärkste, die Breite der unteren Wand vollends ausfüllende Löffel, eingebracht mit nach aufwärts gekehrter Höhlung bis in den Rachen vorgeschoben, allwo

der durch die Mundhöhle hinter dem velum eingeführte linke Zeigefinger ihn empfängt und hinter dem Rachenantheile des Tumor leitet, so dass der Gesammttumor vom Löffel umfasst wird. Durch energische Hebelbewegungen drängt man dann die Geschwulst in die Nasenhöhle, erfasst hierauf den vorne sichtbar werdenden Geschwulsttheil mit einer starken Hakenzange und reisst durch eine Combination beider Kräfte — Traction und Hebelwirkung — den Tumor ab. Die Blutung soll gering sein. Jodoformtamponade und Vereinigung der durchtrennten knorpeligen Nase beschliessen den operativen Act.

IV. Capitel.

Gefässunterbindungen am Kopfe.

1. **Arteria temporalis superficialis.** Das Gefäss liegt von einer Vene begleitet präfascial, im subcutanen Zellstoffe eingebettet. Man pflegt den Stamm in der Nähe des unteren Randes vom Jochbogen aufzusuchen, wozu ein etwas schräger Schnitt von einigen Centimetern Länge ausreicht, der zwischen vorderer Ohrklappe und Köpfchen des Unterkiefers geführt wird.

2. **Arteria occipitalis.** Ebenfalls subcutan gelagert, verlauft entsprechend dem Halbirungspunkte einer queren Linie, welche man sich als Hinterhaupthöcker und Warzenfortsatz verbindend denkt. An dieser Stelle soll in schräger Richtung eingeschnitten werden, da hierdurch eine relativ grössere Breite des Operationsterrains erzielt und das Auffinden des Gefässes bedeutend erleichtert wird.

3. **Arteria maxillaris externa.** Liegt dem vorderen Ansatze des masseter am Unterkiefer knapp an, ist demnach spielend leicht blosszulegen.

4. **Arteria lingualis.** Sie kann an zwei Orten aufgesucht werden; knapp an ihrer Abzweigung von der carotis externa, und bei ihrem Eintritte in den musculus hyoglossus. Letztere Art der Aufsuchung ist die praktischere und wird gegenwärtig wohl ausschliesslich geübt. Das Operationsplanum ist die regio submentalis oberhalb des grossen Hornes vom Zungenbeine. Hierselbst lagert die Unterkieferspeicheldrüse, und von ihr verlauft in schräger Richtung von innen oben nach unten aussen die vena facialis anterior; seltener begegnet man an dieser Stelle dem Zusammenflusse der facialis anterior mit der posterior zum Stamme der vena facialis communis. Zur Blosslegung und Unterbindung der Lingualarterie wird folgendermassen verfahren: man führt einen horizontalen, geraden oder schwach bogenförmigen, 3 bis 4 Centimeter langen Schnitt, welcher 1 Centimeter nach aussen von der Medianlinie beginnt und parallel dem oberen Rande des Zungenbeines zieht; beim Bogenschnitte sieht die Concavität nach aufwärts. Nur platysma und Fascie scheiden die glandula submaxillaris von der Haut; während der Trennung der Deckschichten achte man auf die präfascial ziehenden Venen, um sie nicht unnöthigerweise zu verletzen; sie werden mittelst Haken nach aussen verzogen. Ist die Speicheldrüse blossgelegt, so trennt man stumpf ihre untere Umrandung, hebt sie aus ihrem Lager und lässt sie abgehoben mit

einem stumpfen Häkchen fixiren. Man sieht nun den hinteren Bauch des musculus digastricus schräge von aussen zum Zungenbeine herabsteigen, mit welchem seine Sehne bindegewebig verbunden ist. Die arteria lingualis kann unterhalb oder oberhalb der Sehne des digastricus blossgelegt werden; unterhalb in der Ecke jenes spitzen Winkels, den der hintere Bauch des digastricus mit dem Zungenbeine bildet — trigonum digastrico-hyoideum — und dessen Grund von den Fasern des musculus hyoglossus ausgefüllt ist. Unterhalb der oberflächlichen Bündel des letztgenannten Muskels tritt die lingualis in die Substanz der Zunge ein; es müssen demnach diese Muskelbündel vorsichtig quer durchtrennt werden, um die Arterie, welche unbegleitet zieht, sichtbar zu machen. Oberhalb des digastricus liegt das trigonum linguale; die Aussenseite des Dreiecks bildet der spindelförmige hintere Muskelbauch, die Innenseite: der Rand des musculus mylohyoideus, die obere: der von aussen unten kommende nervus hypoglossus in Begleitung der venae linguales. Nerve und Venen ziehen unter dem Rande des mylohyoideus, zwischen diesem und dem darunter folgenden hyoglossus. Man lässt nervus hypoglossus und Venen nach oben aussen, den digastricus nach unten, den Rand des mylohyoideus nach innen mit Haken verziehen und übersieht im Grunde die etwas schräge Faserung des hyoglossus (Richtung von unten aussen nach oben innen). Trennt man vorsichtig mit der Schere einige Randbündel quer durch, so erblickt man bald die isolirt verlaufende arteria lingualis. Sie wird demnach vom nervus hypoglossus und von den Lingualvenen durch eine dünne Bündelschicht des hyoglossus geschieden, so dass eine Verwechslung bei einiger Aufmerksamkeit kaum stattfinden dürfte. Bei bilateraler Unterbindung muss auf gleiche Weise zweimal vorgegangen werden. Die Operation wird als Voract der Amputatio linguae vorgenommen. *Démarquay* und *Hüter* nehmen sie auch als curative Massregel vor, Ersterer bei nicht operablen Zungenkrebsen, Letzterer bei Elephantiasis linguae; auch *Fehleisen* hat beide linguales wegen Macroglossie an einem 13monatlichen Kinde unterbunden.

V. Capitel.

Operationen an Kopfnerven. Die Eingriffe an den Nerven des Kopfes bezwecken entweder die Excision eines Nervenstückes, oder eine Dehnung des Nervenstammes. Ersteres Verfahren wird in der Regel an den sensitiven Bahnen des trigeminus, letzteres an dem motorischen facialis geübt; am trigeminus wegen Gesichtsneuralgien, welche anderer Therapie widerstreben, am facialis wegen mimischem Gesichtskrampf. Bezüglich der Technik der Neurectomie und der Neurotonie muss auf Seite 242 verwiesen werden; im Nachfolgenden soll nur von der Aufsuchung und Blosslegung der verschiedenen Nerven die Rede sein.

1. **Ramus primus nervi trigemini.** Unter den drei Zweigen dieses Astes: lacrymalis, frontalis und nasociliaris, wurden Resectionen bisher nur an den letztgenannten Hauptzweigen vorgenommen.

Der **nervus frontalis** liegt dem Dache der orbita an und theilt sich in die rami: supratrochlearis, supraorbitalis und frontalis; der

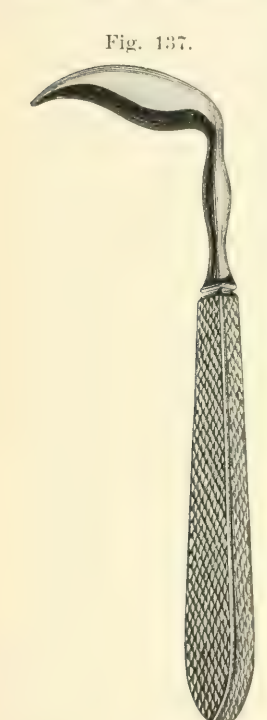
supraorbitalis verlässt in Begleitung der Arterie gleichen Namens durch das foramen, beziehungsweise incisura supraorbitalis die Augenhöhle, der frontalis schwingt sich etwas weiter nach einwärts über den margo supraorbitalis zur Haut der Stirne. Die Aufsuchung dieser beiden Nerven ist leicht: man schneidet entsprechend und parallel dem oberen Orbitalrande knapp unterhalb der Augenbraue, vom angulus internus an bis 1 Centimeter weit nach aussen vom foramen supraorbitale die Haut durch, spaltet auf der Hohlsonde den orbicularis orbitae, hierauf in gleicher Länge die fascia tarso-orbitalis superior, nachdem man eine kleine Lücke mit dem Spitzbistouri gestochen hat, um eine Hohlsonde unterschieben zu können und drängt nun den bulbus sammt dem musculus levator palpebrae mit einer Spatel oder Flügelsonde vom Dache der orbita ab. Der Operateur überblickt nun deutlich die dabei sich anspannenden Nerven. Er fasst die peripheren Enden mit einer Pincette, zieht sie vor und präparirt sie, bei Verziehung der Augenbraue, soweit als thunlich, der Stirne zu ab. Bei bestehenden foramen supraorbitale kann man den Nerven entweder herausreissen, oder die Canaldecke durchstemmen; ist nur ein Halbcanal vorhanden, eine incisura supraorbitalis, so gestaltet sich die Präparation viel leichter. Zur Resection des **supratrochlearis** muss, nach *König*, ein bogenförmiger Schnitt entsprechend dem oberen inneren Orbitalrande direct unterhalb der Augenbraue geführt werden. Ich habe vor vielen Jahren wegen einer Trigeminusneuralgie am ersten Aste, welche besonders an der Nasenwurzel und vom Rande der apertura pyriformis ab in den Nasenflügel ausstrahlte, nebst dem ramus frontalis auch den **nasociliaris** dicht am foramen ethmoidale anterius mit Erfolg resecirt. Hierzu wurde der zur Neurectomie des frontalis geführte Schnitt entlang dem angulus orbitae internus bis zum inneren Lidbande verlängert und der Augapfel nach unten aussen gedrängt.

2. **Ramus secundus trigemini.** Der zweite Ast des fünften Gehirnnervenpaares verlässt die Schädelhöhle durch das foramen rotundum des Keilbeines, gelangt in schräg horizontaler Richtung in die fossa spheno-maxillaris, zieht nach der Abgabe kleinerer Zweige, unter denen nur der nervus zygomaticus chirurgisches Interesse besitzt, durch die fissura orbitalis inferior in die orbita, und gelangt als nervus infraorbitalis mit der gleichnamigen Arterie durch den canalis infraorbitalis zur Antlitzfläche, allwo er sich büschelförmig ausbreitet und den pes anserinus minor bildet. Je nach dem ursächlichen Ausgangspunkte der Neuralgie kann entweder die Durchschneidung des infraorbitalis innerhalb der Augenhöhle genügen, oder man ist bemüssigt, den Ast des Nerven in der Flügelgaumengrube selbst aufzusuchen.

A. Bei der **Neurectomie des infraorbitalis** wird entlang dem unteren Augenhöhlenrande quer eingeschnitten, so dass die Mitte des Schnittes dem canalis infraorbitalis entspricht. Nach Durchschneidung der Haut und des musculus orbicularis spaltet man auf der Hohlsonde das ligamentum tarso-orbitale inferius, entsprechend der Länge des Hautschnittes und kann nun den Inhalt der orbita nach oben verdrängen und die untere Orbitalwand entblössen. Zum Abhalten des bulbus und seiner Fettcapsel benützt man eine blankgeputzte Metallspatel, da deren Spiegelung das Uebersehen des Operationsplanum erleichtert.

Wagner verwendete hierzu ein eigenes Instrument, welches er den „spiegelnden Hohlhebel" nannte (Fig. 137), es hat das Gute, den Augapfel, ohne ihn abzuplatten, viel besser abzudrängen und den Grund der orbita zugänglicher zu machen. Die spiegelnde convexe Fläche reflectirt das Licht und beleuchtet die Orbitalwand, an der man den Verlauf des canalis infraorbitalis und die fissura orbitalis inferior recht deutlich sehen kann. In der fissur erblickt man den Nerven und die Arterie, letztere nach aussen vom Nerven, ihm jedoch anliegend. Mit einem feinen stumpfen Häkchen wird nun zwischen Nerven und Arterie eingedrungen, ersterer aufgeladen und isolirt. *Wagner* bediente sich eines eigenen Häkchens, welches ähnlich einer *Déchamp*'schen Unterbindungsnadel geformt war und konnte damit den Nerven weit nach rückwärts zu isoliren – angeblich bis zum foramen rotundum. Besteht statt der Fissur ein Canal, so muss dessen obere Wand behufs Isolirung des Nerven abgesprengt werden, vorsichtig aber, um nicht das antrum Highmori zu eröffnen. Der isolirte, von der Arterie abgedrängte Nerv wird zunächst abgerissen. Nun präparirt man die Ausmündung des canalis infraorbitalis frei, wobei der musculus levator labii superioris abgezogen oder abgelöst werden muss, da er an der oberen Umrandung des Canals seine Insertion findet. Unterhalb des Muskels treten nervus und arteria infraorbitalis zur Antlitzfläche. Am foramen isolirt man neuerdings den Nerven von der Arterie, verfolgt dessen Ausstrahlung zum pes anserinus minor, trennt die einzelnen Ausläufer möglichst peripher und dreht den Nerven aus dem Canale. Häufig legt man den Nerven nur bei seinem Austritte bloss, erfasst ihn mit der *Thiersch*'schen Zange und dreht ihn einfach heraus. Man gewinnt in der Regel ein recht langes Stück.

Fig. 137.



B. **Die Neurectomie des trigeminus am foramen rotundum** ist eine viel schwierigere und bedeutendere Operation. Gelingt es mit Benützung der *Wagner*'schen Specialinstrumente nicht, den Nerven von der orbita aus bis zum Grunde der Flügelgaumengrube zu verfolgen und blosszulegen, so muss zu Voroperationen gegriffen werden, um sich die zur Neurectomie am foramen rotundum nothwendige Zugänglichkeit zu schaffen. Je nachdem die Bahn von vorne her, oder von der Seite aus gebrochen wird, unterscheiden sich die diesbezüglichen Operationsverfahren.

Zur Freilegung der fossa spheno-maxillaris von vorne, also von der Antlitzfläche aus, dient entweder die osteoplastische Oberkieferresection nach *v. Langenbeck*, oder die Tunnelirung des Oberkiefers nach *Carnochan*. Beide Verfahren sind sehr verletzend und daher nicht mehr üblich. Viel zweckmässiger ist die durch *v. Bruns* in Vorschlag gebrachte Wegbahnung von der Schläfe aus, nach temporärer Verlagerung des Jochbogens. Der Jochbogen kann dabei nach oben ver-

lagert werden — Methode nach *Lücke* — oder nach unten — Verfahren nach *Lossen* und *Braun*.

Die Trigeminusresection am foramen rotundum nach *Lücke* hat folgende **Technik**: man legt den linken Zeigefinger an den oberen Rand des Jochbogens und durchtastet diesen nach vorne zu, bis man in den Winkel gelangt, den der processus zygomaticus des Jochbeines mit dem processus orbitalis bildet. An diesem Winkel wird ein Resectionsmesser angelegt und kräftig Haut und Periost durchgeschnitten, in der Richtung einer schräge nach vorne abwärts laufenden Linie, die den obengenannten Winkel mit der unteren Umrandung der stärksten Vorwölbung des Jochbeines an der Backe vereinigt, also ziemlich entsprechend dem unteren Ende der sutura zygomatico-maxillaris. Mit einem schmalen Bistouri, dessen Schneide nach vorne gekehrt ist, wird nun am unteren Schnittende hinter dem Jochbeine eingedrungen und die Weichtheile inclusive Beinhaut knapp an der Knochenfläche durchtrennt. Neben der Klinge leitet man sofort eine Oehrsonde ein, entfernt das Bistouri und zieht eine Giglisäge nach, womit das Jochbein von innen nach aussen und von rück- nach vorwärts abgesägt wird. Die Griffe der Säge müssen hiefür der Mittellinie des Gesichtes zugekehrt werden. Man gewinnt dadurch zwei schräge breite Sägeflächen, welche den Vortheil bieten, die Replacirung und Wiederanheilun g des temporär verlagerten Jochbeines zu erleichtern. Weiters gewährt das schief abgetrennte Jochbein mehr Zugänglichkeit, als wenn es in senkrechter Richtung abgetrennt und dessen Körper steil und hinderlich emporragen würde. Man durchtastet nun den unteren Rand des Jochbogens und trennt entlang demselben die Haut durch. Dieser zweite horizontale Schnitt beginnt am unteren Ende des ersten Schrägschnittes und endet fingerbreit vor dem tragus. Hierauf durchschneidet man die Anheftung des masseter am unteren Rande des Jochbogens und kneipt schliesslich diesen selbst am Ende des Querschnittes durch, worauf er sammt der Haut nach oben verlagert wird. *Lossen* und *Braun* lassen die Verbindung des masseter mit dem Jochbogen intact, schonen somit den Kaumuskel und trennen dafür die fascia temporalis vom oberen Rande des ersteren ab, sie verlagern demnach den beiderseits durchsägten Jochbogen nach abwärts. Der erste Schrägschnitt wird wie bei dem *Lücke*'schen Verfahren geführt, der zweite Horizontalschnitt beginnt hingegen am oberen Ende des Schrägschnittes, longirt den oberen Rand des Jochbogens und endet in schiefer Richtung am früher bezeichneten Punkte des unteren Randes.

Hat man auf diese oder auf jene Weise den Jochbogen verlagert, so stösst man auf den musculus temporalis und muss dessen Vorderrand nach rückwärts abziehen lassen, eventuell seine Randfasern durchschneiden, um bequemer zur fossa spheno-maxillaris zu gelangen. Diese enthält, in reichlichem Fettgewebe eingeschlossen, zunächst den Stamm der arteria maxillaris interna nebst dem begleitenden mächtigen Venenplexus. Alle diese Gefässe müssen nach rückwärts abgedrängt werden; hiefür schiebt man eine Spatel entlang dem tuber maxillae ein und drängt Arterie und Venenplexus nach hinten ab, worauf ein Spatelhaken die Stelle der Spatel einnimmt. Zwischen Haken und tuber maxillae dringt man in die Tiefe, entfernt vorsichtig die hinderlichen Fettläppchen, sucht durch Sondirung die untere Orbitalfissur

auf und gelangt so zum trigeminus, der sich durch seine Richtung von innen oben etwas schräge nach vorne unten, von der zu ihm sich gesellenden arteria infraorbitalis unterscheidet, welche von aussen her kommt. Hierauf wird der Nerv mit einem Schielhäkchen isolirt und centralwärts bis zum foramen rotundum verfolgt; bevor er aber knapp an jenem abgeschnitten wird, dringt man mit einem Tenotome von rückwärts her in die fissura orbitalis ein und trennt den Nerven, während man ihn stark anspannt, ausnahmsweise zuerst peripher durch, dann folgt das centrale Abdrehen. *Braun* jedoch trennt den Nerven zunächst am foramen rotundum, legt sodann das foramen infraorbitale von der Antlitzfläche aus bloss, schneidet den Nerven bei seinem Austritte durch und dreht endlich das bilateral durchschnittene Nervenstück aus dem Canale heraus. Von Wichtigkeit ist es, auch den, entlang dem tuber maxillae ziehenden **nervus alveolaris superior** sicher zu trennen. Wenn der Nerv nicht sichtbar sein sollte, empfiehlt *Lücke* das Periost der hinteren Kieferfläche quer zu scarificiren, abzuschaben, eventuell sogar vom tuber eine dünne Knochenschicht abzumeisseln. Nach beendeter Excision wird der replacirte Jochbogen durch eine Knochennaht am Mutterboden fixirt.

Das Aufsuchen des Nerven in der Tiefe der schmalen fovea spheno-maxillaris ist ein schweres Beginnen; in der Regel vermag das Auge in die schmale Spalte nicht zu dringen, so dass man genöthigt ist, mit einem stumpfen Schielhäkchen auf gut Glück den Nerven herauszuholen. Leichter gestaltet sich die Operation nach *Kocher*, der einen Knochenkeil herausstemmt, dessen Basis den Körper des Jochbeines bildet, dessen drei concentrisch verlaufende Flächen ihre Spitze in der fissura orbitalis inferior finden. Ein querer einwärts vom foramen infraorbitale beginnender an der Verbindung des processus zygomaticus maxillae mit dem os zygomaticus endender Schnitt trennt die Weichtheile bis zum Knochen. Durch starkes Abziehen des oberen Schnittrandes legt man den margo orbitalis bloss, löst den orbicularis ab und spaltet das ligamentum tarso orbitale vom foramen infraorbitale nach aussen. Nun wird mit dem Meissel schief der processus Zygomaticus maxillae bis zur fissura orbitalis so abgemacht, dass die Decke des canalis infraorbitalis mitgenommen wird. Hierauf meisselt man gleichfalls in schiefer Richtung nach vorgängiger Ablösung der musculi zygomatici und des Antheiles des masseter den processus zygomaticus frontalis bis zur fissura orbitalis durch. Schliesslich erübrigt nur die Abtrennung des Ueberganges vom Jochbeine in den Jochbogen. Der so abgetrennte Knochenkeil ist beweglich und lässt sich mittelst Elevatorium nach aussen unten temporär verlagern. So gewinnt man klare Einsicht in die Orbitahöhle bis zur fissura orbitalis inferior hin, sieht von unten her den Nerven, der sich leicht isoliren und bis zum foramen rotundum verfolgen lässt. Leider wird dabei die Oberkieferhöhle miteröffnet, da ja ein Theil der äusseren oberen Wand im Knochenkeile enthalten ist. Durch Replacirung desselben wird freilich die Oberkieferhöhle wieder geschlossen, es kann aber dennoch zu Eiterungen kommen, welche den Heilungsverlauf zu stören vermögen. Kümmert man sich um die Eröffnung der Kieferhöhle nicht, so ist auch ein anderes, viel einfacheres Verfahren ausführbar, welches seinerzeit von *Schuh* geübt

wurde, nämlich nach Blosslegung des Nerven an seiner Austrittsstelle, aus der unteren Orbitalwand ein Knochendreieck, welches den canalis infraorbitalis in seiner ganzen Länge umfasst, also bis zur fissura orbitalis inferior reicht, einfach abzustemmen. Freilich resultirt dabei ein bleibender Knochendefect, der aber der Schmalheit des entnommenen Dreiecks oder Keiles wegen keine absonderliche Entstellung zurückzulassen pflegte.

Seltener wurde bisher der **nervus zygomaticus malae** resecirt. *v Graefe* hat gezeigt, dass dessen Reizung auf reflectorischem Wege Gesichtskrampf bedinge und umgekehrt, dass ein fester Druck auf den Nerven den vorhandenen Gesichtskrampf zu stillen vermöge. Als Ersatz für die Dehnung des nervus facialis zur Heilung des mimischen Gesichtskrampfes ist jedoch die Neurectomie des zygomaticus bisher noch nicht ausgeführt worden. Die Aufsuchung der Nerven ist leicht: man schneidet entlang dem äusseren Orbitalrande unterhalb des ligamentum canthi externum bis auf den Knochen ein und gelangt alsbald entlang der Orbitalfläche des Jochbeines zur Mündung des canalis zygomatico-orbitalis, in welchen der feine Nerv eintritt. Seiner Isolirung und Excision steht dann nichts mehr im Wege; bei einiger Uebung kann man ihn sogar bis zu seinem Eintritte in die orbita durch die fissura inferior leicht verfolgen.

3. **Ramus tertius trigemini.** Der dritte Ast des dreigetheilten Nerven kann entweder als Ganzes gleich bei seinem Austritte durch das foramen ovale durchschnitten, oder es können nach erfolgter Theilung dessen einzelne Zweige aufgesucht werden.

I. Die **Neurectomie am foramen ovale** ist zuerst durch *Krönlein* nach eigener Methode und in Verbindung mit der Durchtrennung des zweiten Astes am foramen rotundum ausgeführt worden. Die Operationstechnik war folgende: Bildung eines grossen, halbrunden Hautlappens in der Schläfe- und Wangengegend, dessen Basis oben zwischen äusserem Orbitalrande und tragus lag, und dessen Scheitel eine vom Nasenloche zum Ohrläppchen gezogene Linie tangirte. Die Ablösung dieses Lappens von der Fascienunterlage geschah vorsichtig, um den nervus facialis, die arteria temporalis und den ductus Stenonianus zu schonen. Nach Aufklappung des Hautlappens wurde die fascia temporalis vom oberen Rande des Jochbogens abgelöst, der Jochbogen bilateral durchsägt und nach abwärts geklappt. Nunmehr meisselte man den processus coronoideus des Unterkiefers an seiner Basis in schräger Richtung nach vorne unten ab, und verlagerte ihn mit dem Schläfemuskel nach aufwärts; damit war freie Zugänglichkeit zur Schädelbasis geschaffen.

Bevor *Krönlein* an das Aufsuchen des foramen ovale ging, durchschnitt er zwischen zwei Ligaturen die arteria maxillaris interna an der Stelle, wo sie zwischen den pterygoideis verlauft und hebelte die obere Insertion des pterygoideus externus von der crista infratemporalis ab, worauf der Muskel mittelst Häkchen nach abwärts verzogen wurde. Immer hart an der Schädelbasis medialwärts vordringend, gelangte er, hinter der Wurzel des Flügelfortsatzes zum foramen ovale und zu dem aus ihm hervortretenden dritten Aste. Die in der Nähe liegende und zum foramen spinosum ziehende arteria meningea media kommt dabei in Sicht. Nunmehr folgte als letzter Act die Aufsuchung und

Trennung des zweiten Astes am foramen rotundum und des dritten Astes am foramen ovale. Zum Schlusse werden sowohl der processus coronoideus als auch der zygomaticus, die bis nun verlagert geblieben waren, replacirt und durch einige Periostsuturen mittelst Catgut am Mutterboden gesichert.

Mikulicz bevorzugt einen Schnitt vom Warzenfortsatz längs des vorderen Randes des Kopfnickers bis zur Höhe des Zungenbeinhornes und von hier im Bogen nach vorne und oben bis zum Kieferrande. Der Unterkiefer wird dicht vor dem Ansatz des masseter vom Ende des Schnittes getroffen. Nach Durchtrennung der oberflächlichen Weichtheile wird an der eben bezeichneten Stelle des Unterkiefers das Periost circulär durchschnitten, und mittelst Kettensäge der Unterkiefer hinter dem Weisheitszahne in verticaler Richtung durchtrennt, wobei man Sorge tragen muss, die Mundhöhle nicht zu eröffnen. Nun löst man noch mit der Schere den Ansatz des musculus pterygoideus internus vom Kieferwinkel ab. Zieht man hierauf mittelst scharfen Haken den Kieferast stark nach oben zu, während der Körper des Kiefers nach vorne gedrängt wird, so entsteht ein trichterförmiger, mit der Spitze gegen die Schädelbasis gerichteter Raum, in welchem alle Verzweigungen des dritten Astes im Zusammenhange überblickt werden können. Entlang den Zweigen gelingt es bald, bis zum foramen ovale vorzudringen. Nach vollführter Resection wird der Kieferast reponirt und durch Knochennaht mit dem Körper des Unterkiefers vereinigt.

Obalinski veränderte das Verfahren von *Mikulicz:* er führt den Weichtheilschnitt längs des unteren Kieferrandes, von einem 3 Centimeter über dem Kieferwinkel beginnenden bis zu einem 3 Centimeter vor demselben endigenden Punkte, also in Winkelform; er durchsägt den Knochen nicht vor, sondern hinter dem masseter, oder eigentlich nach Verschiebung seiner hinteren Bündel, wodurch die Tiefe des trichterförmigen Raumes verringert wird, was das Aufsuchen des Nerven nur erleichtern kann; endlich wird der Knochen nicht vertical, sondern horizontal durchsägt.

Salzer führt einen nach oben convexen Bogenschnitt von einem Ende der Jochbrücke zum anderen (vom unteren hinteren Rande des Jochbeinkörpers zum unteren Rande des processus zygomaticus, fingerbreit vor dem tragus) durch Haut, Fascie, Jochbeinperiost und musculus temporalis. Nach bilateraler Resection des Jochbogens wird der Schläfemuskel vom Schädel abgelöst, so dass der Hautmuskelknochenlappen nach abwärts gedrängt werden kann. Stumpfe Präparation entlang der Schädelbasis legt nun die Ramification des dritten Trigeminusastes und die arteria meningea media frei. Der processus coronoideus ist nicht im Wege, wenn der Mund des Kranken mässig geöffnet erhalten wird; die Gefässe der fossa pterygoidea liegen unter dem Niveau des Operationsfeldes und bleiben durch den oberen Rand des musculus pterygoideus externus vor Verletzung geschützt.

II. Die Neurectomie des dritten Astes nach seiner Theilung kann drei Zweige betreffen: den nervus inframaxillaris, den lingualis und den buccinatorius.

Der **nervus inframaxillaris** kann resecirt werden: *a)* vor seinem Eintritte in den canalis inframaxillaris; *b)* während seines Verlaufes

innerhalb des Unterkiefercanales, und *c)* bei seinem Austritte am foramen mentale. Der inframaxillaris steigt in Begleitung der Arterie gleichen Namens an der äusseren Seite des musculus pterygoideus internus zur lingula mandibulae herab; vor ihm der nervus lingualis. Bevor der inframaxillaris sich vom lingualis trennt, um in den canalis inframaxillaris zu treten, gibt er den nervus mylohyoideus ab; im Canale selbst bildet er den plexus dentalis inferior, der die Arterie umstrickt; der Rest des Nerven verlässt als mentalis den Knochencanal. Vor seinem Eintritte in den Unterkiefercanal kann der Unterkiefernerv intrabuccal oder extrabuccal aufgesucht werden. Die extrabuccale Blosslegung ist wieder entweder mit oder ohne vorgängige partielle Resectionen des Unterkiefers vollziehbar.

a) Die **intrabuccale Resection** wurde von *Lizars* angegeben, neuerer Zeit wieder durch *Paravicini* empfohlen. Die Operation ist des beschränkten Raumes halber schwer, sie entbehrt der Controle des Auges, muss sich fast ganz allein auf das Gefühl verlassen, und erfordert strengste antiseptische Massregeln, damit die Wundheilung glatt verlaufe. Man schneidet bei weit geöffnetem Munde und möglichst abgezogenem Mundwinkel an der Innenfläche des Unterkieferastes, knapp hinter dessen vorderem Rande, Schleimhaut und Periost longitudinal durch, etwas unterhalb der Spitze des processus coronoideus beginnend, bis zum Niveau des letzten Mahlzahnes herab, legt ein schmales Elevatorium ein und hebelt damit den mucös-periostalen Ueberzug, inclusive pterygoideus internus von der Innenfläche des Kieferastes bis zur lingula hinauf ab. Die eingeführte Spitze des Zeigefingers fühlt hinter der lingula die Arterie und knapp hinter ihr den Nerven, dessen nunmehrige Isolirung den schwierigsten Act der ganzen Operation darstellt. Der Raum ist eng und über eine gewisse Grenze nicht erweiterbar, das Auge kann nicht zu, als einziger Leiter fungirt der Finger. Zur Isolirung des Nerven bedarf es hakenförmig gekrümmter Instrumente, am besten der Aneurysmennadel ähnliche Haken von *Wagner*; doch muss man sich hüten, den Nerven knapp an der lingula zu umgreifen, weil dabei die Arterie nicht geschont werden könnte und die Blutung aus diesem Gefässe einem Operateur schon solche Verlegenheiten bereitete, dass er zur Ligatur der carotis externa zu schreiten Veranlassung fand. Es muss zunächst mit einer winkelig gebogenen Sonde zwischen dem Nerven und der Arterie, dem Gefühle nach eingegangen, der Nerve nach rückwärts verlagert, und jetzt erst der Haken herumgeführt werden. *Billroth* hat sehr zweckmässigerweise mittelst einer *Déchamp*'schen Unterbindungsnadel eine Fadenschlinge um den Nerven gelegt und diesen damit festgeschnürt, damit nach erfolgter Durchschneidung das zu excidirende Nervenende nicht in die Wunde verschlüpfen könne. Bei solchem Verfahren ist ein Mitfassen des nervus lingualis kaum denkbar, da dieser mit dem abgehobenen Perioste auf der Nagelfläche des Zeigefingers reitet, während die Pulpa dem Knochen zugekehrt ist.

b) Die **extrabuccale Resection** des inframaxillaris nach *Sonnenburg-Lücke* hat folgende **Technik**: 6 Centimeter langer Winkelschnitt entsprechend dem Kieferwinkel, so dass der eine Schenkel dem hinteren Rande des Kieferastes, der zweite gleichlange dem unteren Rande

des Kieferbogens entspricht. Der Schnitt trifft Haut und Beinhaut, Nun wird ein Elevatorium eingesetzt und das Periost von der Innenfläche des Kieferwinkels, hierauf von jener des Kieferastes abgehoben, bis die lingula zum Vorschein kommt. Das weitere Verfahren gestaltet sich wie bei der intrabuccalen Methode, nur ist es womöglich noch schwieriger auszuführen, weil das Operationsplanum tiefer gerückt erscheint. *Lücke* operirte bei hängendem Kopfe und guter Beleuchtung. *Albert* resecirte in einem Falle den Kieferwinkel temporär ab und verlagerte das mit den äusseren Weichtheilen in Verbindung bleibende Knochendreieck nach aussen, um den Weg zum Nerven etwas kürzer zu gestalten.

Wir gelangen nun zu jenen extrabuccalen Methoden, bei denen als Voroperation ein Stück des Unterkiefers definitiv resecirt wird: *Kühne* hat den Unterkieferwinkel denudirt und in Form eines Dreieckes excidirt; *v. Bruns* sägte ein länglich viereckiges Stück vom hinteren Rande des Kieferastes ab; *Warren, Velpeau, Schuh, Linhart* entblössten die Aussenfläche des Astes und trennten davon mit dem Trepane oder mit Meissel und Hammer die Aussenwand des Astes ab, wodurch die supralinguläre Region und gleichzeitig der Anfang des canalis inframaxillaris blossgelegt wurden, und man dadurch von der Wangenfläche des Gesichtes aus direct zum Nerven gelangte. Die Schnitte in den Weichtheilen behufs Entblössung der äusseren Astfläche müssen stets mit Rücksicht auf den Uebergang des parotis in den Stenonischen Gang, auf die Verästelung des facialis und auf jene der Arterien: maxillaris externa und transversa faciei, geführt werden. *Linhart* durchschnitt die Haut in der senkrechten Halbirungsebene des Kieferastes, spaltete die Fascie des masseter, legte den Gang der Ohrspeicheldrüse bloss, liess ihn sammt der arteria transversa nach oben verziehen, trennte die Faserung des masseter nebst der Beinhaut longitudinal durch, hebelte diese lateralwärts ab, liess Muskel und Beinhautränder abziehen und stemmte schichtweise mit Meissel und Hammer die äussere Wand des Astes in Form eines schmalen senkrechten Viereckes ab, bis der Beginn des canalis inframaxillaris sichtbar wurde und in diesem eingebettet, nervus und arteria inframaxillaris zu erblicken waren; der Nerve wurde isolirt und centralwärts bis über die lingula hinaus verfolgt, wobei der Meissel nach oben zu den Weg durch den Knochen bahnte. Diese Methode ist viel empfehlenswerther als die Bogen- oder Winkelschnitte, welche den Ansatz des masseter am Kieferwinkel abtrennen. Auch ist die Handhabung des Meissels zweckmässiger als die einer Trepankrone, weil man viel langsamer und vorsichtiger vorgehen kann, nicht Gefahr läuft, den Nerven und die Arterie im Knochencanale zu verletzen, und schliesslich weniger Knochensubstanz opfert.

Die **Excision des nervus mentalis** wird auch entweder intrabuccal oder extrabuccal ausgeführt. Beim erstgenannten Verfahren lässt man die Unterlippe nach aussen umstülpen, schneidet entsprechend dem ersten und zweiten unteren Backenzahne horizontal die Schleimhaut durch, etwa im Niveau des mittleren Abstandes zwischen Zahnfleisch und Kieferbogenrand, dringt vorsichtig in die Tiefe vor, palpirt das foramen mentale und legt es bloss. Alsbald wird der mentalis sicht-

bar, kann isolirt und durchschnitten werden. Fasst man nun das knapp am foramen abgeschnittene Nervenende mit einer Pincette und spannt es an, so kann man dessen büschelförmige Ausstrahlung in die Unterlippe verfolgen und die einzelnen Nervenfasern in einiger Entfernung peripher abschneiden.

Ist der Sitz der Neuralgie nicht allein in der Kinnhaut, sondern auch in den Zähnen des Unterkiefers, so wird es unter allen Umständen zweckmässiger sein, den mentalis während seines Verlaufes im Canale durchzuschneiden, beziehungsweise ein längeres Stück zu exstirpiren; hiefür ist aber die Blosslegung des Canales am Kieferbogen nothwendig. Diese Operation wird lieber extrabuccal vorgenommen: man spaltet die Unterlippe horizontal, knapp unterhalb der unteren Backentasche; der Schnitt beginnt in der Ebene des Eck- oder ersten Backenzahnes und endet vor dem Masseterrande, um die arteria maxillaris externa zu schonen. Sind in dem Schnitte sämmtliche Weichtheile inclusive Periost durchtrennt, so hebelt man letzteres nach oben zu ab, sucht die Mündung des foramen mentale und meisselt nun in horizontaler Richtung rinnenförmig die äussere Knochenwand des Unterkiefercanals, allmälig centralwärts fortschreitend auf. Der isolirte Nerve wird hierauf peripher durchschnitten, das centrale herauspräparirt und abgedreht. Der Kranke behält zwar nach der Heilung eine horizontale Narbe im Gesicht zurück, allein die Operation ist leichter und empfiehlt sich auch wegen der grösseren Sicherheit vor septischen Processen, die beim intrabuccalen Vorgehen schwerer zu vermeiden sind.

Der **nervus lingualis** kann auch entweder intra- oder extrabuccal resecirt werden; **intrabuccal** an jener Stelle, wo er vor seinem Eintritte in die seitliche Zungenfläche knapp unter der Schleimhaut liegt. Bei weit offenem Munde wird die Zunge möglichst stark gegen die entgegengesetzte Seite und etwas nach oben abgezogen. Der Mundwinkel wird nach aussen abgehalten. *Roser* spaltete sogar, um grössere Zugänglichkeit zu erlangen, die Wange vom Mundwinkel aus der Quere nach. Man führt nun einen Längsschnitt durch die Schleimhaut vom Kieferaste zur seitlichen Basis der Zunge, dicht unterhalb dem Schleimhautübergange von der seitlichen Zungenfläche in den Boden der Mundhöhle. Der blossgelegte Nerve kann dann leicht mit einem Schielhäkchen gefasst, vorgezogen und ein Theil von ihm excidirt werden.

Bei sehr schmerzhaften, nicht mehr operablen Zungenkrebsen kann man auch zur **submucösen Neurotomie** seine Zuflucht nehmen, um dem Kranken die Schmerzen zu lindern. Wenn an der Innenfläche des Kieferastes, vor und knapp unterhalb der lingula ein Tenotom submucös flach eingesenkt, hierauf die Schneide dem Knochen zugekehrt und ein scharfer, den Knochen quer nach vorne streifender Schnitt geführt wird, so trifft dieser den Nerven. Endlich kann auch wie bei der intrabuccalen Blosslegung des inframaxillaris vorgegangen werden, mit dem Unterschiede, dass man nicht subperiostal vorgeht, sondern nur die äussere Fläche des musculus pterygoideus internus abhebt, längs welcher der lingualis hinabzieht.

Zur **extrabuccalen** Neurectomie des lingualis können alle jene Methoden verwendet werden, welche wir zur Aufsuchung des infra-

maxillaris von rückwärts besprochen haben; durch den Ast des Unterkiefers sich einen Weg bahnen zu wollen, wäre ein ebenso unnöthiges als unpraktisches Beginnen. Eher kann der von *Luschka* vorgeschlagene Weg eingehalten werden, von der Sublingualgegend aus. Schnitt vom Kinne bis zur Massetergrenze entlang dem Kieferbogenrande, Trennung von Haut, platysma, fascia; Verdrängung der glandula submaxillaris nach vorne und abwärts, ebenso der arteria und vena submentalis, ferner des nervus mylohyoideus, nach Spaltung des den musculus mylohyoideus deckenden tiefen Blattes der fascia. Der Rand des mylohyoideus wird nach vorne abgezogen, eventuell dessen Randfasern eingeschnitten, worauf die glandula sublingualis zum Vorschein kommt, welche vom nervus lingualis an ihrer unteren Fläche umschlungen wird. Der blossgelegte, isolirte Nerve kann von hier aus weit centralwärts verfolgt und aus seiner Continuität ein sehr beträchtliches Stück excidirt werden.

Der **nervus auriculo-temporalis** verläuft an der Rückseite der Temporalgefässe unter welchen er sich nach oben herausschlägt. Man legt ihn durch eine Haut und fascia trennende Längsincision bloss, welche von der Wurzel des Jochbogens nach aufwärts geführt wird.

Der Stamm des **nervus buccinatorius** wurde bisher äusserst selten aufgesucht: Er liegt der Innenfläche der Sehne des musculus temporalis an, knapp oberhalb ihrer Insertion an den processus coronoideus, nur von der Schleimhaut der Mundhöhle bedeckt, allein, ohne Begleiter. *Holl* gibt zur Blosslegung des Nerven folgendes Verfahren an: man schneidet am lateralen Rande jenes sulcus ein, der sich bei weit aufgesperrten Munde in der hinteren Wandung des cavum orale externum vorfindet, wobei die Messerschneide gegen den processus coronoideus gewendet sein soll. Gleich nach Spaltung der Schleimhaut sieht man das Nervenstämmchen, kann es leicht isoliren und ein Stück davon excidiren. So bestechend durch ihre relative Einfachheit und Sicherheit diese intrabuccale Methode auch sein mag, unterliegt es doch keinem Zweifel, dass ein extrabuccales Verfahren schon wegen der leichteren Asepsis entschieden den Vorzug erhalten müsste, wenn man mit gleicher Sicherheit und geringer Verletzung, von aussen her dem Nervenstamme zukönnte. Bisher war dies leider nicht der Fall, denn die von *Michel* u. A. befolgte Operationstechnik: durch eine Incision entlang dem vorderen Masseterrande einzudringen, trifft nicht den Hauptstamm des Nerven, sondern bloss den Mundwinkelast desselben. Erst *Zuckerkandl* hat eine Operationsmethode angegeben, durch welche der Stamm des buccinatorius von aussen her erreicht werden kann, ohne wesentliche nachträgliche Verunstaltung der Wange und ohne Gefahr, die Facialisäste oder den Speichelgang zu verletzen. Die Technik ist folgende: es wird die Wangenhaut durch einen 5 Centimeter langen Querschnitt getrennt, der ungefähr einen Querfinger breit unterhalb der Jochbrücke in der Richtung vom tragus zur Mitte der Nasolabialfurche geführt wird, und der gerade in die Projection des Speichelganges fällt. Von den 5 Centimetern dieses Schnittes liegen $1^1/_2$ Centimeter rückwärts vom vorderen Rande des masseter auf diesem Muskel; $3^1/_2$ Centimeter fallen vor den Muskelrand. Im vorderen Wundwinkel soll der musculus zygomaticus major sichtbar werden. Nach Durchschneidung der fascia parotideo-masse-

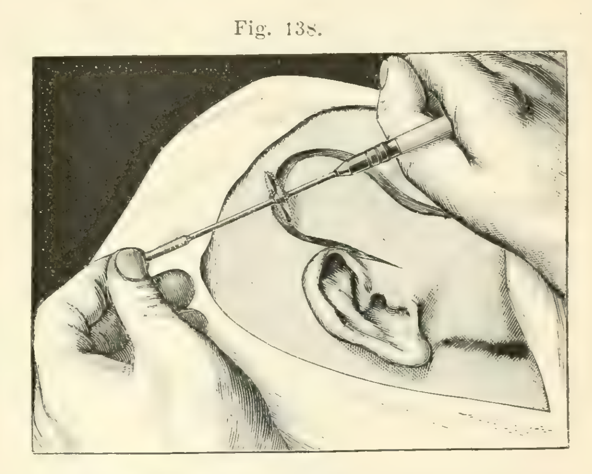
terica wird der, nun frei zu Tage tretende Speichelgang sammt den zwei ihn begleitenden Facialisästen in einen Haken gefasst und nach abwärts gedrängt, worauf der Zugang zur fossa bucco-temporalis frei wird. Nach stumpfer Ausschälung des die fossa ausfüllenden Fettklumpens gelangt man zur Insertion des musculus temporalis. Zur genauen Aufsuchung des Nerven ist es nun geboten, den Rand des masseter möglichst nach hinten abzuziehen, da der Nervenstamm $2\frac{1}{2}$ bis 3 Centimeter hinter dem vorderen Masseterrande, längs der Innenwand der Temporalissehne hervortritt.

*

* *

Wenn die Entfernung des zweiten und des dritten Astes des Trigeminus keinen Erfolg hatten, bleibt kein anderer Ausweg übrig als den Stamm des Nerven anzugehen, und es mitsammt dem Ganglion Gasseri abzudrehen: Der erste Ast reisst dabei ab, ihn weiter zu verfolgen und frei zu präpariren verbietet der Sinus cavernosus in dessen Wand er sich einbettet. Nervenstamm und Ganglion lagern innerhalb der Schädelhöhle; es ist deshalb nothwendig diese zu eröffnen und bezeichnet man demzufolge den Eingriff als **intracranielle Trigeminusresection.** Es gibt drei Wege dem Nervenstamme beizukommen: *a)* Die **Gegend des processus pterygoideus.** Verfahren von *William Rose.* Man bahnt sich den Weg zur Flügelgaumengrube wie *Krönlein* es vorschreibt. Ist das foramen ovale gefunden, so wird vor diesem und etwas seitlich davon die Schädelbasis mit einer kleinen Trephine eröffnet und, den dritten Ast als Wegweiser zum Ganglion Gasseri vorgedrungen und nach Durchschneidung beider Aeste dasselbe von der dura stumpf abgetrennt und stückweise mittelst Pincette und Curette abgerissen. Dieses Verfahren bietet grosse technische Schwierigkeiten, man ist dabei nie sicher das ganze Ganglion entfernt zu haben, schwebt in Gefahr, die ganz nahe der Trepanationsöffnung gelegene Eustachi'sche Ohrtrompete mitzuverletzen und hierdurch septischen Infectionskeimen die Wanderung in die eröffnete Schädelhöhle zu ermöglichen.

Fig. 138.



b) **Weg durch die Temporalgegend.** Verfahren nach *Hartley* und *Krause.* Mit einer zweihändig zu führenden Rotationssäge wird aus der Schläfegegend der entsprechenden Seite ein längsovaler Weichtheilknochenlappen geschnitten, dessen schmälere Basis unmittelbar über dem intact bleibenden Jochbogen liegt und der Wange zu herab-

gebrochen, Fig. 138. In Ermangelung der Säge meisselt man den Knochenlappen. Ist der Knochenlappen heruntergebrochen, nimmt man den unten stehen bleibenden Knochenrand mit der Beisszange bis zur Schädelbasis fort, dringt nun zwischen ihr und dura mit Finger und Elevatorium in die mittlere Schädelgrube vor, sorgsam die dura ablösend. Zunächst gelangt man zum foramen spinosum und zu der aus dem Loche zur dura emporsteigenden arteria meningea media, welche, während der Assistent das von der dura umschlossene Gehirn mittelst einem 3 Centimeter breiten, rechtwinkelig abgebogenem Metallspatel zart und vorsichtig abhebt, doppelt unterbunden und durchschnitten wird. Bei constant abgezogenem Gehirn medial weiter vordringend, gelangt man nun zum dritten und weiter zum zweiten Aste und präparirt sie frei. Ueber dem Ganglion wird die ihn umschliessende dura so weit nach hinten stumpf zurückgeschoben, dass der Nervenstamm eben sichtbar wird. Hierbei entfliesst etwas liquor cerebro-spinalis, wegen des nicht zu vermeidenden Einreissens der dura. Nun wird das Ganglion quer in die *Thiersch*sche Zange gefasst, hierauf die beiden Aeste knapp an den Eintrittslöchern mit einem spitzen Tenotom durchgeschnitten und der Nervenstamm herausgedreht. Hierauf wird bei kurzer Drainage der Weichtheilknochenlappen reimplantirt und vernäht.

Zwei Umstände können, wenn Sepsis ausgeschlossen, Gefahr bringen: Die Blutung und die Gehirncompression mit der Spatel. Erstere hat schon gezwungen die Operation zu unterbrechen um ihr durch Tamponirung des foramen spinosum Einhalt zu gebieten. Auch der Sinus cavernosus ist bei der Operation schon verletzt worden, zwar ohne üble Folgen, da die Blutung durch Jodoformgaze, die 24 Stunden liegen blieb, gestillt werden konnte. Ausnahmsweise verläuft die arteria meningea eine Strecke weit in einem Knochencanal statt in einer Rinne zu lagern und wird beim Herunterklappen des Lappens, wobei der Knochen einbricht, zerrissen. Es muss dann durch Aufstemmen der Knochenrinne das Gefäss befreit und unterbunden werden.

Eine Unterbindung der carotis externa ist nicht nothwendig. Auch beim Ablösen der dura bluten dabei zerreissende Emissaria, die auf localen Druck mit Gazetampons bald zu stillen sind. Die Unterbindung der meningea media am foramen spinosum erfordert ein etwas stärkeres Emporheben des Gehirnes und eine entsprechend gebogene Oehrsonde. Da bei der Operation die motorische Wurzel nicht isolirt werden kann, resultiren neben den sensiblen auch motorische Ausfallserscheinungen im Gebiete der Kaumuskeln.

c) **Weg durch die Temporo-Sphenoidalgegend**, Verfahren nach *Doyen* welches den Zweck verfolgt die Gefahren der Gehirncompression zu verringern, dadurch, dass man mehr Knochen von der Schädelbasis abkneipt und grössere Zugänglichkeit schafft. Es soll dabei nach Eröffnung des Schädels nach *Krause* mit der Beisszange die Basis des Schädels bis zum foramen ovale abgetragen werden, das letzte Stückchen, also die äussere Umrandung des foramen auf dem Schutze eines darin eingeführten kleinen stumpfen Hakens. Gelingt das Ausweichen des foramen spinosum nicht, dann ligirt man das Gefäss. Die Operation kann aber auch derart ausgeführt werden, dass man durch den von

Salzer angegebenen Temporallappenschnitt sich Zugang schafft und nebstdem den Jochbogen temporär resecirt, ihn nach abwärts verlagernd. Man eröffnet dann mit einer kleinen Trepankrone den Schädel nach Abdrängung des pterygoideus externus im Bezirke der regio infratemporalis und führt die Beisszange von dieser Lücke aus ein.

Dehnung des nervus facialis. Der Gesichtsnerv wurde zuerst von *Baum* in einem Falle von mimischem Gesichtskrampf blossgelegt und gedehnt; früherer Zeit sind von *Klein* und *Schuppert* wegen des gleichen Leidens Stückchen vom facialis excidirt worden. Der Nerve kann entweder bei seinem Austritte aus dem foramen stylo-mastoideum blossgelegt *(Baum)*, oder weiter nach vorne im Gewebe der Ohrspeicheldrüse aufgesucht werden *(Hüter)*.

Die **Technik** des erstgenannten Verfahrens ist folgende: man umschneidet zunächst das Ohrläppchen und fügt dem halbmondförmigen Schnitte einen senkrechten nach abwärts, parallel dem hinteren Rande des Unterkieferastes verlaufenden, 1 Centimeter langen Schnitt bei. Präparirt man die beiden seitlichen Hautfascieläppchen ab und klappt sie nach aussen auf, so entblösst man den oberen Rand der parotis, verzieht ihn mit einem scharfen Haken und gelangt direct zum foramen stylo-mastoideum. Vor diesem sieht man den, von einer kleinen Vene gedeckten facialis, der nunmehr isolirt, mit einem Schielhäkchen umfangen und gedehnt werden kann. Weniger empfiehlt sich das Quetschen und Abheben des Nerven mit einer Pincette, da bleibende Lähmungen der innervirten Bezirke daraus hervorgehen können.

Hüter operirte nach folgender, durch *Löbker* an der Leiche herausgetüpfelten Methode: Ein etwa 5 Centimeter langer Schnitt trennt die Insertion des Ohrläppchens von der Wange und verläuft längs des hinteren Kieferrandes nach abwärts: Haut und fascia parotidea werden durchschnitten und das Parotisgewebe vorsichtig getrennt. Um die arteria carotis externa nicht zu verletzen, darf das Messer mit der Schneide nur gegen den Rand des Kieferastes gerichtet werden, man muss es also schräge halten, nicht senkrecht. Bei der vorsichtigen Trennung des Parotisgewebes begegnet man zuerst dem ramus inferior des Nerven. Dieser muss central verfolgt werden, worauf der ramus superior sichtbar wird und beide vereinigt als Stamm den Weg zum foramen stylo-mastoideum einschlagen. Der ramus inferior hat einen geschwungenen Verlauf und bildet einen nach vorne concaven Bogen, der superior zieht horizontal und beide stossen unter einem spitzen Winkel zusammen. *Kaufmann* führt entlang dem hinteren Rande des Kieferastes einen 2 Centimeter langen Schnitt durch Haut, Fascie und Drüsengewebe, sucht den nahe am Kieferwinkel verlaufenden, am weitesten nach unten liegenden Facialiszweig, den nervus subcutaneus colli superior auf und isolirt ihn auf die Länge von 1 Centimeter. Spannt man den genannten Zweig mit einem Schielhäkchen an, so kann von unten her sein centraler Verlauf deutlich verfolgt und dadurch die Directive zu einem zweiten, dem Ende des ersten angesetzten Schnitte gewonnen werden, der schräg nach hinten oben bis über den processus mastoideus zu führen ist. An dem Leitfaden des subcutaneus gelangt man zum ramus inferior und zuletzt zum Stamme des facialis.

SIEBENTER ABSCHNITT.

Operationen am Halse.

I. Capitel.

Operative Eingriffe bei strumöser Entartung der Schilddrüse.

Bei vorhandener Kropfbildung tritt die chirurgische Hilfeleistung dann in ihre Rechte, wenn die sonst übliche Medication die Wirkung versagt, oder wenn das Leben bedrohende Druckerscheinungen von Seite der Nachbarorgane eine rasche Entlastung nothwendig machen. Die chirurgischen Eingriffe bezwecken theils eine **Verkleinerung** der abnorm vergrösserten Schilddrüse, theils eine directe **Entfernung** derselben als Ganzes, oder nur der erkrankten Partien allein, unter Rücklass des gesunden Drüsenrestes. Je nach dem Quale der Struma kommen hiefür in Betracht:

1. **Intrastrumöse Injectionen.** Diese Behandlungsweise eignet sich einzig und allein nur für Struma parenchymatosa. Als Injectum wird verwendet: Jodtinctur in der Menge von $^1/_2$ bis 1 Gramm *(Lücke)* oder Alcohol *(Schwalbe)*. Ich gebe Jodoformlösungen den Vorzug und habe damit bisher recht hübsche Erfolge gehabt (Jodoform 1, Aether 5, Oel 10). Bei der Vornahme intrastrumöser Injectionen ist es vor Allem erforderlich, mit einem aseptischen Instrumente zu operiren, weil sich sonst sehr leicht eiterige Entzündungen der Injectionsherde und deren Umgebung einstellen können. Aus gleichem Grunde ist auch eine gründliche Reinigung der die Struma bedeckenden Halshaut nothwendig. Bezüglich der Injectionstechnik möge noch Erwähnung finden:

a) Die bei passiv gespannter Haut senkrecht eingestochene Nadel soll oberflächlich sichtbare Gefässe meiden, nicht durch Muskelbäuche ihren Weg nehmen, und tief in das Parenchym der Struma eindringen. Dass die Hohlnadel im Gewebe der Schilddrüse sich befinde, erkennt man an der Mitbewegung der Nadel beim Schlingacte, den auszuführen der Patient stets angegangen werden soll.

b) Die Nadel darf tiefgelegene, der Struma eigene Gefässe, insbesondere Venen, nicht verletzen, weil sonst eine schadenbringende intravenöse statt der parenchymatösen Injection resultiren würde. Der Operateur muss sich daher unmittelbar vor der Einspritzung genau überzeugen, dass die Hohlnadel nicht in ein Gefässlumen gerathen sei. Hiefür entfernt er die gefüllte Spritze von der eingestochenen Canüle und überzeugt sich, dass aus letzterer kein Blut träufelt; blutet es, so muss eine andere Einstichstelle gewählt werden, entleert sich kein Blut, so vollzieht man nach wieder angepasster Spritze durch langsamen Stempeldruck die Injection. Ein Platzwechsel der Canüle während der Einspritzung, der bei anderen Parenchymen zulässig, ja ob der gleichmässigeren Vertheilung des Injectum sogar vortheilhaft ist, verbietet sich bei Struma der Gefahr wegen, ectatischen Venen zu begegnen. Man wiederholt die Einspritzung in regelmässigen, mehrtägigen Intervallen und wählt jeweilig einen anderen Einstichpunkt. Bei stärkerer Reaction wird Körperruhe und locale Kälte nothwendig.[1]

2. **Entleerung bestehender Cystenräume durch Punction.** Sie wurde in der Regel mit nachträglicher Jodinjection combinirt, welche eine Verödung des Cystenraumes erzwingen sollte; wird heutzutage nicht mehr geübt.

3. **Strumotomie.** Die Spaltung einer Struma kann nur die Entleerung dortselbst angesammelter Flüssigkeiten bezwecken und findet daher Anzeige bei Abscessbildung im Strumagewebe, sei es als Resultat einer Strumitis suppurativa spontanea, sei es post punctionem als Folge von Jodinjectionen in das Parenchym, oder in Cystenräume; für Struma cystica ist die Ausschälung die einzig richtige Therapie.

4. **Strumectomie.** Zur Ausschälung eignen sich wohl alle Arten von Struma, welche milderen therapeutischen Verfahrungsweisen unzugänglich sind, und dem Träger solche Beschwerden bereiten, dass deren rasche Hebung zum Gebot wird. Noch vor Kurzem galt auch die Cosmetik als Operationsanzeige; nachdem aber *Julliard*, *Réverdin*, insbesondere aber *Kocher* erwiesen haben, dass die totale Strumectomie keine für den integren Fortbestand des Organismus gleichgiltige Operation sei, sondern, obgleich nur bei jungen Individuen, einen cretinoiden Zustand mit bleicher, gedunsener, myxoedemähnlicher Gesichtshaut und grosser Körperschwäche im Gefolge haben könne (Cachexia thyreopriva), weiters durch *Billroth* Tetanie als Folgeerscheinung öfters beobachtet wurde, ist man vorsichtiger geworden und exstirpirt nur jene Strumen in toto, welche durch ihr Verweilen zu ernsten, das Leben durch Erstickung bedrohenden Erscheinungen Veranlassung geben. Es zählen hierzu insbesondere Strumata maligna und Strumitis diffusa mit zahlreichen disseminirten Eiterherden, weiters die Struma retro-pharyngea, retro-sternalis, die seltene Struma circularis *(Credé)*, welche Luft- und Speisewege ringförmig umschliesst, endlich die Struma bilobaris, welche die trachea

---

[1] Bei Benützung von Jodoformlösungen beobachtete ich manchmal, unmittelbar nach oder noch während des Einspritzens, das Auftreten eines intensiven spastischen Hustens, der längere Zeit (bis zu einer halben Stunde) andauerte und dann spurlos verschwand. Locale Reaction, ausser subjectiven Gefühlen des Schmerzes und grösserer Völle, trat nie ein.

säbelscheidenförmig zusammendrückt oder anderweitig deformirt und theils durch mechanische Verengerung der Luftwege, theils durch Compressionslähmung der Glottiserweiterer Erstickungsgrfahr bedingt. Das Quale der Struma hat weniger Bedeutung, ja selbst Strumata bei Morbus Basedowii sind von *Tillaux, Rehn* u. A. mit günstigen Erfolgen in toto oder zur Hälfte ausgeschält worden. Leichter entschliesst man sich zur partiellen Entfernung jener Schilddrüsentheile, welche der Sitz isolirter Erkrankung sind, weil dabei ein späterer Eintritt bedauerlicher Folgezustände ausgeschlossen ist.

A. **Strumectomia totalis.** Bevor die Technik dieser, zu den schwierigeren Eingriffen zählenden Operation fasslich erörtert werden kann, ist es nothwendig, einige anatomische Daten in Kürze zu erörtern. Bekanntlich deckt die Schilddrüse die Luftröhre mit ihrem isthmus zu, dem sich jederseits ein Lappen anschliesst, welche beide vor den grossen Gefässen des Halses lagern. Nicht selten fehlt der isthmus und man findet nur zwei getrennte, in der Mediane sich theilweise berührende oder einen kleinen Spalt übriglassende seitliche Lappen vor; in solchen Fällen bleibt die vordere Wand der trachea in der Mediane von Schilddrüsengewebe mehr weniger unbedeckt. Die Seitenlappen schicken oftmals Fortsätze aus, welche theils der Submentalgegend zustreben, theils zwischen trachea und oesophagus sich krümmen und oft der Schädelbasis zu, bis in den Pharynxbezirk wachsen; vom isthmus geht manchmal ein Lappen nach oben ab, welcher einen Theil der Vorderfläche des Kehlkopfes deckt. Auch ganz selbstständige, mit dem Mutterboden nicht zusammenhängende Läppchen — glandulae accessoriae — werden verschiedenorts gefunden, welche selbstständig erkranken können, vorwiegend parenchymatös oder cystös. Die Mutterdrüse wird von vier grossen Arterien ernährt: zwei davon kommen von oben herab, entstammen der carotis und heissen arteriae thyreoideae superiores. In der Regel kommen sie von der Seite her zum oberen Rande der Schilddrüse, verlaufen alldort eine Strecke weit, anastomosiren zuweilen mit je einem grösseren Zweige, welcher dann am oberen Rande des isthmus sich lagert — arcus arteriosus superior — und verästeln sich im Gewebe der Drüse. Bei fehlendem isthmus fehlt natürlich auch der arcus, doch ist er auch sonst nicht constant.

Die zwei von unten, aus der subclavia entspringenden arteriae thyreoideae inferiores lagern sich nahe dem unteren Rande der Drüse an ihrer Hinterfläche und anastomosiren auch zuweilen zu einem arcus inferior. Ausnahmsweise findet sich noch eine Arterie vor, welche vom arcus aortae entlang der Mittellinie der trachea senkrecht nach oben steigt, um den unteren medianen Pol der Drüse zu erreichen (arteria thyreoidea ima). Die Venen entsprechen den Arterien und verlaufen in unmittelbarer Nähe und in gleicher Richtung mit diesen. Nebstdem findet sich aber als Regel, auch bei nicht vorhandener arteria ima, eine sehr entwickelte Vene vor, welche vom unteren Pol der Schilddrüse entlang der Mediane in die Thoraxhöhle sich schlängelt, um ihr Blut der vena innominata sinistra zuzuführen. Statt einer einfachen vena thyreoidea inferior mediana kann auch ein plexus venosus vorkommen, wie überhaupt abnormer Venenverlauf in der Region der Schilddrüse nicht selten ist.

Ein sehr wichtiges Gebilde, dessen Schonung bei Vornahme einer Kropfausschälung mit grösster Vorsicht zu erstreben, ist der nervus recurrens vagi. Dessen unilaterale Durchschneidung bedingt Stimmbandparese der entsprechenden Seite, dessen beiderseitige Verletzung gänzlichen Verschluss der Stimmritze mit Erstickungsgefahr. Bekanntlich innerviren die nervi recurrentes jene Muskeln, welche die Stimmritze öffnen, ihre Ausschaltung bringt die Stimmbandschliesser zur alleinigen Action und damit ist die Gefahr des Erstickungstodes auch gegeben. Nach *Rotter* ist die topographische Lage dieser Nerven eine variable; immerhin halten sie sich stets nahe den Seitenflächen der trachea, denen entlang sie in senkrechter Richtung nach oben dem Kehlkopfe zusteuern und sich dabei mit den quer oder schräge verlaufenden arteriae thyreoideae inferiores kreuzen. Bald findet man die recurrentes vor den Arterien, bald hinter ihnen, ja bei gabeliger Theilung der Arterie geht der Nerv durch die Gabelung, so dass er den unteren Querast an der vorderen, den oberen an der Rückseite kreuzt. Diese inconstanten topographischen Verhältnisse zwingen den Chirurgen, bei der Unterbindung und Durchschneidung der arteriae thyreoideae inferiores mit Bedacht vorzugehen. Die einzig sicheren Anhaltspunkte sind: die Nähe der seitlichen Trachealflächen zu meiden, die Arterien möglichst weit nach aussen von der Mittellinie zu unterbinden und die Abschälung der Drüse am unteren Rande und dem nächstgelegenen Theile der Hinterfläche, anatomisch präparirend zu vollziehen; noch sicherer ist es, den entsprechenden Theil der hinteren Schilddrüsenkapsel, entlang welcher die recurrentes ihren Weg nehmen, in der Wunde zurückzulassen. Die Schilddrüse ist von einer bindegewebigen Hülle eingeschlossen; diese Capsel schickt vom oberen Rande der Drüse eine fächerförmige, fascienartige Verlängerung ab, welche an der Aussenfläche des Kehlkopfes, namentlich am Ringknorpel ihre Ansatzstätte findet und dermassen als Aufhängeband dient — ligamentum suspensorium. Nebst dieser als äussere bekannten besitzt die Drüse auch eine innere Umhüllung, welche fächerförmige Septa ins Parenchym sendet.

Nach aussen wird die Schilddrüse von Fascien und Muskeln gedeckt, und zwar von der fascia colli superficialis, welche die Muskeln: sterno-cleidomastoideus, sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus scheidenartig umhüllt und darunter von der lamina superior fasciae colli profundae, wogegen die lamina inferior bekanntlich hinter dem oesophagus ihren Weg nimmt. Erstere wird auch vielfach fascia colli media benannt, und dieser Bezeichnung wollen auch wir uns ferner bedienen. Zwischen fascia superficialis und media, mit letzterer mehr minder organisch verbunden, lagert der musculus omohyoideus. Als äusserste Deckschichten sind zu nennen: der musculus platysma myoides und die äussere Haut.

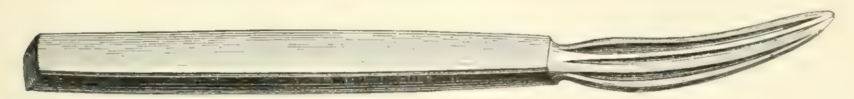
Die **Technik** einer Strumectomie lässt sich in drei Acte scheiden, welche eine gesonderte Darstellung erheischen: α) Blosslegung der Struma, β) Isolirung der Seitenlappen mit Absperrung und Durchschneidung der zu- und abführenden Gefässe, endlich γ) Abtrennung der Schilddrüse von ihrer Verbindung mit der Luft — beziehungsweise Speiseröhre.

α) Die **Blosslegung der Struma** betrifft die Durchschneidung sämmtlicher Deckschichten bis zur Drüsencapsel. Der Hautschnitt richtet sich nach der Grösse des Tumor und der entsprechend nothwendigen Zugänglichkeit. Linearschnitte sind stets die zweckmässigsten, da sie die geringste Verwundung abgeben und sich jederzeit je nach dem augenblicklichen Bedarf durch Zugabe grösserer oder kleinerer, unilateraler oder bilateraler Seitenincisionen, zu beliebigen Winkelschnitten umgestalten lassen. Man unterscheidet mediane und laterale Längsincisionen; erstere halten die Mitte der vorderen Halsfläche, letztere den Innenrand des Kopfnickers ein; fügt man dem Medianschnitte am oberen Ende zwei Schrägschnitte hinzu, welche die Richtung zum Kieferwinkel einhalten, so erhält man einen Y-Schnitt, den *Kocher* empfiehlt. Alle Längsschnitte müssen nach abwärts bis zum manubrium sterni reichen. Zwei Lateralschnitte entlang den Kopfnickern bis zum jugulum geführt, treffen alldort zusammen und geben einen dreieckigen Lappen mit oberer Basis. Excisionen von Hautstreifen bei scheinbarem Hautüberfluss sind gänzlich unnöthig und daher verwerflich, indem der Hautüberschuss durch Autoretraction sich in wenigen Tagen ausgleicht; nur etwa bestehende Kropffisteln erfordern die Umschneidung und Entfernung der Fistelmündung. Gleichzeitig mit der Haut soll auch das platysma durchschnitten, beziehungsweise abpräparirt werden: beides geschieht mit dem Scalpelle, die darauf folgende fascia superficialis trennt man auf der Hohlsonde. Nun treten oberflächlich Venen zu Tage, jugulares anteriores oder jugulares externae, je nach der Lage des Schnittes. Lassen sie sich abziehen, so schont man sie und lässt stumpfe Abziehhaken eingreifen; ist dies nicht der Fall, so durchschneidet man sie zwischen zwei Ligaturen. Das gleiche Verhalten beanspruchen die Längsmuskeln, welche bei nur einigermassen entwickelter Struma quer durchschnitten werden müssen; den Kopfnicker schone man nach Möglichkeit, nur im äussersten Nothfalle trenne man ihn quer durch, mit dem Vorbehalte, dessen Enden nach beendeter Excision wieder durch Catgutnähte zu vereinigen. Die durchschnittenen sterno-thyreoidei, sterno-hyoidei und auch der omohyoideus erfordern keine nachträgliche Muskelnaht, da ihr Getrenntbleiben erfahrungsgemäss nicht die mindesten Folgeübel, sei es cosmetischer, sei es functioneller Art, bedingt. Mit der Spaltung der fascia media und der äusseren Drüsencapsel ist der erste Act beendet und die zumeist mit ectatischen Venen durchzogene Capseloberfläche der Drüse zu Tage gelegt.

β) Die **Isolirung der Struma** wird, während eingelegte Wundhaken die getrennten Deckschichten wirksam abziehen und Klemmzangen die Drüsencapsel spannen, zunächst am oberen Rande begonnen und von der Mitte nach aussen fortgeführt. Man geht dabei schrittweise vor, wobei die Wundhaken der gleichnamigen Seite stärker in Action kommen, während die gegenseitigen temporär entfernt werden. Nur auf diese Weise gelingt es, selbst bei Linearschnitten genügende Zugänglichkeit zum betreffenden Seitenlappen zu gewinnen. Während des Ausschälens achte man sorgsamst auf etwaige intercurrente Gefässe, welche vor der Durchtrennung an zwei Stellen abgeklemmt werden sollen, bevor man sie durchschneidet. So allmälig, entlang

dem oberen Strumarande nach aussen zu isolirend, gelangt man zur arteria thyreoidea superior in Begleitung der gleichnamigen Vene. Man kann nun mittelst einfacher Pincette und Hohlsonde entweder beide, sei es isolirt, sei es gemeinsam, freimachen, oder man unterbindet en masse. Ersteres Verfahren ist sicherlich zeitraubender, dafür aber eleganter. Die isolirten Gefässe werden doppelt abgeklemmt und in der Mitte durchgeschnitten. Sind genügend viel Sperren (Schieberpincetten und Klemmen) in Vorrath, so lässt man sie vorläufig an den Gefässen hängen und verliert mit dem Unterbinden keine Zeit; sonst muss sofort unterbunden werden. Bei der Unterbindung en masse wird der ganze Strang, in dem die Gefässe eingebettet liegen, brückenartig umfangen, die Unterbindungen an den Endpunkten der Brücke angelegt und in der Mitte zwischen beiden durchgeschnitten, mit Schere oder Bistouri. Das einfachste Verfahren ist das Durchstossen einer geschlossenen Pincette; die federnden Branchen dilatiren die Lücke, fassen die Unterbindungsfäden und ziehen sie unter der Brücke durch. Oder es wird die Formung der Brücke mit der Hohlsonde besorgt, deren Rinne dann gleich zur Einlegung der Unterbindungsfäden dient, sei es dass man sie direct durchfädelt, sei es dass man sie mittelst einer Oehrsonde nachzieht. Die Hohlsonde bleibt während der Unterbindung in situ liegen und

Fig. 139.



dient dann gleich als Leiter für das Bistouri. *Kocher* hat eine eigene Kropfsonde erdacht, deren breite spatelartige Fläche drei nebeneinander gelagerte parallele Rinnen trägt; die seitlichen dienen zum Einziehen der Fäden, die mittlere für das Spitzbistouri oder für ein spitzes Scherenblatt (Fig. 139). Schliesslich kann man die Brückenbildung und das Einführen der Fäden auch mit einer *Déchamp*'schen Gefässnadel recht gut besorgen.

Nach versorgten oberen Schilddrüsengefässen gelangt man zum äusseren Strumarande, dessen Isolirung zumeist auf stumpfe Art, mit Benützung des Zeigefingers als Trenner gelingt, immerhin aber Vorsicht erheischt wegen etwaiger Gefässe (Venen), welche abnormerweise seitlich abgehen könnten. Allmälig nähert man sich dem unteren Rande und damit der arteria und vena thyreoidea inferior. Sobald der Operateur ihrer ansichtig wird, muss er nach der Lage der trachea beiläufig den Ort bestimmen, wo wahrscheinlicherweise der nervus recurrens liegt. Ist er nach aussen von jener Stelle auf die Gefässe gestossen, so isolirt er sie wie oben, unterbindet und schneidet durch; liegt der mindeste Zweifel vor, so verfolgt er die Gefässe bis ausserhalb der gefährlichen Region und ligirt erst da. Hierauf nähert er sich dem unteren Pole, unterbindet die vena thyreoidea inferior mediana und eine allenfallsige arteria ima, und hat nunmehr die eine Hälfte der Struma isolirt. Schwieriger gestaltet sich die Isolirung des unteren Lappenrandes bei Struma retrosternalis; hierbei muss, wenn

die Finger nicht ausreichen, der Lappen mit stumpfen Fasszangen aus seiner retrosternalen Nische emporgehoben und dann medianwärts umgelegt werden, damit die arteria thyreoidea inferior und die medianen Gefässe zu Gesichte treten. Es gibt Fälle, wo die arteria thyreoidea inferior sich weiter weg vom unteren Rande, also mehr der Rückfläche der Struma zu sich lagert. Wenn dieses topographische Verhältniss vorliegt, muss vorläufig ihre und der gleichnamigen Vene Sicherung unterbleiben und wird dann für jenen Moment aufgespart, wenn die Isolirung der Gesammtdrüse so weit vollendet ist, dass nach Losschälung von der trachea ein Umstürzen des Tumor nach abwärts zu möglich wird, wobei der untere Abschnitt seiner Rückfläche freie Zugänglichkeit erlangt. Bevor zur Isolirung des zweiten Lappens geschritten wird, befreit man den bis jetzt scharf abgezogenen Schnittrand der Deckweichtheile von der Action der Abziehhaken, und legt diese dafür am zweiten Schnittrande an. Ob die dabei freigelassenen Deckweichtheile besser vor oder hinter dem schon isolirten Schilddrüsenlappen sich vorschieben sollen, ist im Allgemeinen nicht bestimmbar; die Zweckmässigkeit gibt den jeweiligen Entscheid. Man vermeide es bei der Isolirung der an die trachea noch festhaftenden Strumalappen, diesen allzu grosse Locomotionen durch Herauswälzen, Abziehen etc. aufzubürden, denn es treten dabei Athembeschwerden, ja selbst Gefahr der Asphyxie ein, in Folge Verzerrung der Luftröhre oder durch Compression. Sowie Schwerathmigkeit und Cyanose sich einstellen, muss der verzogene Drüsenlappen sofort freigelassen werden.

γ) Sind die Drüsenränder ganz, und die Rückflächen der Lappen an ihren äusseren Partien von der Umgebung freigemacht, ist die Zu- und die Abfuhr des Blutes durch doppelte Unterbindung oder temporäre Abklemmung der betreffenden Gefässe sistirt, so kommt der dritte und letzte Act der Operation an die Reihe: die **Ablösung der Struma** aus ihrer Verbindung mit der Vorderfläche der trachea, linkerseits eventuell auch mit der Seitenfläche des oesophagus. Bei Struma benigna sind die Verbindungen zumeist lockerzellig und lassen eine stumpfe Abtrennung zu, seltener erweisen sie sich festerer Natur und erfordern dann die vorsichtige Handhabung des Scalpells. Im letzteren Falle ist dabei die Möglichkeit einer Verletzung der mit der inneren Drüsencapsel verbundenen, oder wenigstens ihr eng anliegenden nervi recurrentes gegeben. Bekommt der Operateur die beiden feinen Nervenstränge zu Gesicht, so wird er auch im Stande sein, sie isoliren und schonen zu können; sind sie nicht mit Sicherheit kenntlich, so ist es, wie schon erwähnt, gerathener, jenen Theil der hinteren Drüsencapsel in der Wunde zurückzulassen, welcher die trachea und deren nächste seitliche Umgebung deckt und an ersterer festhaftet. Zu solchem Zwecke umschneidet man die innere Capselwand durch zwei halbelliptische, am oberen und unteren Pole sich vereinigenden Schnitte, legt dadurch das Drüsengewebe bloss und schält es mittelst Finger oder Hohlsonde von dem umschnittenen Stücke der Capsel stumpf ab. Da früher schon alle Arterien und Venen gesichert wurden, so ist dabei jede stärkere Blutung ausgeschlossen und das etwa entfliessende Blut entstammt nur dem aus der Circulation bereits ausgeschalteten Tumor. *Fiorani* hat in einigen

Fällen den Stiel der Kropfgeschwulst von seiner trachealen Unterlage durch die Anwendung elastischer Ligatur abgetrennt und rühmt diese Methode. Es ist kaum zu vermuthen, dass sie Anklang finden wird, denn die Blutung bei diesem Acte, welcher die Abbindung wohl in erster Linie begegnen soll, wird von keinem Chirurgen gescheut und hat die Methode so viele Nachtheile gegenüber der sofortigen gänzlichen Exstirpation, dass sie in keinem Falle empfehlenswerth scheint.

v. Nussbaum empfiehlt, die Lappen des Kropfes bis in die Tiefe blosszulegen, so dass der Tumor quasi gestielt nur mehr der trachea aufsitzt, worauf er ihn in horizontaler Richtung mittelst Thermocauter oder mit der galvanocaustischen Schlinge sehr langsam derart abträgt, dass nur ein Rest von vielleicht $1/4$ bis $1/3$ der Gesammtmasse auf der Luftröhre zurückbleibt. Er nennt seine Methode „**Amputation des Kropfes**". Der operative Eingriff kann bei ganz langsamem Vorgehen und ausschliesslicher Verwendung von Rothglühhitze ganz blutleer ausgeführt werden und entfällt hiedurch der gefährlichste Act der strumectomia totalis, die Ablösung von der trachea, so dass weder Verletzungen des nervi recurrentes vagi unterlaufen können, noch auch ein Einknicken der etwa erweichten Luftröhre zu befürchten steht, indem der belassene Drüsenrest dieselbe stützt. Letzterer schrumpft; der Verlauf und die Heilung der offen, aber streng antiseptisch behandelten Wunde erfolgte in den so operirten fünf Fällen ganz tadellos. Das wichtigste Moment liegt aber darin, dass der Operirte dadurch, dass ihm ein Stück Schilddrüse erhalten bleibt, der traurigen Folgekrankheit totaler Ectomie: der cachexia thyreopriva, oder wie man die Krankheit auch zu nennen pflegt, dem Myxoedem und der Tetanie entrinnt.

Strumata maligna haben oftmals schon die äussere Capsel durchbrochen und sind in die Trachealwand, beziehungsweise in den linkerseits vorstehenden Theil der Oesophaguswand übergewuchert. Dass bei dem Bestreben, alles Krankhafte zu entfernen, beide Hohlorgane in Gefahr schweben, eröffnet zu werden, ist wohl klar. Deren Eröffnung hat aber begreiflicherweise sehr üble Folgen, weshalb es gerathener sein dürfte, in solchen Fällen die Operation unvollständig zu beenden und einen Theil des Neugebildes zurückzulassen, umsomehr, als bei solch traurigen Verhältnissen von einer dauernden Heilung eo ipso keine Rede mehr sein kann.

Während der Vornahme einer Strumectomie können sich mannigfache **Complicationen und üble Ereignisse** einstellen, so zunächst **stärkere Blutung**. Sie erfolgt aus den zu- und abführenden Gefässstämmen, wenn die Isolirung des Kropfes unbedacht und mit Unterlassung vorgängiger doppelter Unterbindungen, respective Abklemmungen erfolgt, oder aus den ectatischen Venen der Kropfoberfläche bei zufälliger Verletzung der Capselwand mit spitzen Haken oder Zangen, daher deren Verwendung besser zu unterbleiben hat. Man bediene sich nur der Finger oder stumpfer Instrumente zum Abziehen oder Emporheben des Tumor. Blutungen aus den extracapsulären Gefässen sind sofort durch Compression mit dem Finger temporär zu stillen, namentlich jene aus grösseren Venenstämmen, weil dabei die Möglichkeit eines Lufteintrittes obwaltet: während nun der Finger com-

primirt, fasst man mit einer Klemme das ganze Gewebe hinter dem Finger und sieht zu, ob dabei die Blutung steht. Ist dies der Fall, so lässt man vorderhand die Klemme liegen und fährt mit der Isolirung fort. Blutungen aus der verletzten Strumacapsel erfordern das gleiche Verfahren oder, im Falle Nichtgelingens, die Umstechung.

Plötzliche Asphyxie. Sehen wir ab von der asphyxia ex narcosi, so kann sie bedingt sein: entweder durch eine **Lähmung der nervi recurrentes** in Folge Durchschneidung oder längerer Einwirkung von Carbolsäure auf die blossliegenden Nervenstämme oder durch augenblicklichen Verschluss der Luftröhre. Letzterer findet statt: durch **Verlagerung**, beziehungsweise **Compression** der Trachealwände bei allzu starkem Zerren, Emporheben oder Umbiegen der ganzen Struma oder eines Strumalappens, durch **Einknickung** der in Folge langdauernder Belastung zur Form einer Säbelscheide gestalteten Luftröhre, endlich nach *Rose* durch **Knorpelschwund.** Ist letzterer als Belastungsergebniss bestehend, so hat die Luftröhre dadurch ihre Röhrengestalt verloren und ist zu einem häutigen Schlauche geworden, dessen Wandungen durch den Druck der äusseren Luft einsinken, sobald nach Entfernung der Kropfgeschwulst der von ihr gegebene äussere Halt verloren gegangen ist. Zwar leugnen einzelne Autoren den *Rose*'schen Knorpelschwund, dennoch scheint er vorzukommen, wie einige Präparate zur Genüge beweisen. Häufiger kommt jedenfalls die säbelscheidenförmige Deformirung vor, welche bei der geringsten seitlichen Kopfstellung zur winkeligen Einknickung, und demzufolge zur gänzlichen Absperrung des Trachealrohres führen kann. Sobald diese Deformirung der Luftröhre constatirbar ist — die Luftröhre ist von beiden Seiten zusammengedrückt und springt nach vorne kielartig empor, seltener wird sie von vorne nach rückwärts abgeplattet oder nur unilateral eingedrückt — wird mit grösster Sorgfalt verhütet werden müssen, dass die gerade Kopfstellung sich ändere. Hat sich eine Einknickung bei säbelscheidenförmiger Abplattung eingestellt, so muss in die einspringende seitliche Wand der Luftröhre augenblicklich ein spitzer Haken eingesetzt und durch Abziehung der Wand die Einknickung rasch behoben werden. Damit sie sich nicht neuerdings einstelle und vielleicht im Verlaufe der Nachbehandlung das Leben des Operirten bedrohe, ist die Vornahme einer Tracheotomie nicht unumgänglich nothwendig, denn *Kocher* hat die Säbelscheidenform durch die Naht beseitigt, welche der Luftröhre ihre normale Gestalt wieder gab. Hiefür wird ein starker, doppeltarmirter Catgutfaden durch beide plattgedrückten Seitenwände der Luftröhre quer geführt, so dass der Klang auf die vordere Kante der Säbelscheide zu liegen kommt. Zieht man dann die Fadenenden zusammen und knotet sie vorne, so werden dadurch die Seitenwände voneinander abgezogen und der Rücken der Säbelscheide abgeplattet, wodurch eine Retablirung der Röhrenform annähernd gelingt. Die Faden durchlaufen seitlich je eine Brücke der Luftröhrenwand, ohne die Schleimhaut zu verletzen. Die *Rose*'sche Knorpelerweichung erfordert die Eröffnung der häutig gewordenen Trachealwand behufs Einlegung einer starren Trachealcanüle, welche die Bestimmung hat, den durch den Knorpelverlust verlorenen Halt zu ersetzen, attelae ad instar. Auch die bilaterale Lähmung der

Glottiserweiterer würde möglicherweise die Vornahme einer Tracheotomie nothwendig machen; unilaterale Lähmung der Glottiserweiterer hat bloss Heiserkeit im Gefolge. Nach *Wölfler* stellt sich darnach auch das Symptom häufigen Verschluckens ein, in Folge Schiefstellung der epiglottis, welche dadurch zum Verschlusse des aditus ad laryngem insufficient wird. **Verletzung der Oesophaguswand** könnte sich ausser bei struma maligna auch bei unvorsichtiger Ausschälung retroösophagealer Fortsätze einstellen, wenn diese nicht stumpf ausgelöst würden. Gewöhnlich gelingt dieses Auslösen mit Leichtigkeit, würde aber die Capsel an der Umgebung inniger haften, so müsste sie an der Basis des Fortsatzes circulär umschnitten und das Drüsengewebe mit Rücklass seiner Scheide ausgeschält werden. *Maas* war in einem Falle sehr voluminöser, weil nach oben ragender Struma gezwungen, ein Stück der mit dem Tumor verwachsenen ansa nervi hypoglossi mitzuentfernen; in einem zweiten Falle hatte die struma maligna die gesammte gemeinschaftliche Gefässscheide der grossen Halsgefässe umwuchert und musste von carotis, vena jugularis und nervus vagus das entsprechende Stück resecirt werden.

B. **Strumectomia partialis**. In Anbetracht der gefährlichen Folgeerkrankungen nach der totalen Schilddrüsenentfernung wird die partielle gegenwärtig als Regel geübt. Bei dieser Variante handelt es sich entweder um die Entfernung eines einzelnen Lappens, oder um die Ausschälung von im Schilddrüsengewebe isolirt eingebetteten Knoten oder Cysten. Die Entfernung eines ganzen lateralen, beziehungsweise lateralen und medianen Lappens unterscheidet sich von der exstirpatio totalis im Wesentlichen bloss dadurch, dass es sich dabei um die Abtrennung der wegfallenden Theile vom zurückbleibenden Lappen handelt. *Wolff* meint, dass man selbst hyperplastisch entartete, also wesentlich vergrösserte Lappen ganz ruhig zurücklassen könne, da diese nach vollzogener Entfernung des oder der anderen Drüsentheile einer spontanen Involution unterliegen und sich ohne weitere Beihilfe mit der Zeit wesentlich verkleinern. Die Exstirpation eines einzelnen Lappens bei fehlendem isthmus unterliegt wohl bezüglich der Abtrennung keiner Schwierigkeit, weil dann die Verbindung beider Lappen nur durch ein fascienartiges Bindegewebsstratum dargestellt ist; besteht aber ein Drüsenparenchymübergang, so ist die zu trennende Brücke sehr blutreich und muss daher als Ganzes oder durch Kettenligaturen fest und sicher unterbunden werden, ehe die Abschneidung des entfallenden, bereits isolirten Lappens erfolgen kann.[1] Wenn von einem Parenchymübergange der drei Lappen gesprochen wurde, so ist dies nur im praktischen Sinne zu verstehen und nur in operativ-technischer Beziehung giltig. Anatomisch betrachtet sind die einzelnen Lappen durch Bindegewebssepta geschieden, welche der capsula propria entstammen. Um der oben erwähnten Massenligatur des Drüsenreststieles zu entgehen, welche übrigens gar keinen störenden Einfluss auf den Verlauf der Wundheilung ausübt, wenn sie mit aseptischem, insbesondere aber mit resorbirbarem Materiale ausgeführt wird, haben einige Chirurgen

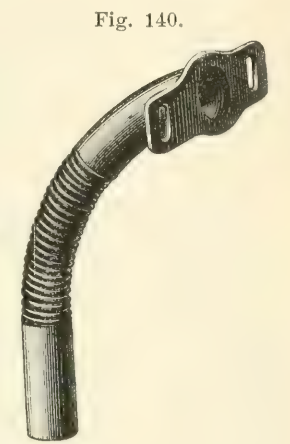
[1] *Mikulicz* empfiehlt die Methode partienweiser Unterbindung und nachfolgender Abtragung von Strumastücken mit Rücklassung des hilus, unter der Bezeichnung „**Strumaresection**".

die **intracapsuläre Exstirpation** von Strumaknoten ersonnen und auch vielfach mit Glück ausgeführt. Diese Operationsvariante besteht im Wesentlichen darin, dass man nach Blosslegung der Struma auch deren Capsel einschneidet und nun, mit dem Finger längs der Innenwand der Drüsencapsel allmälig vordringend, die Ausschälung des Strumagewebes zu Stande bringt, jedoch die leere Capsel in Verbindung mit ihrer Umgebung in der Wunde zurücklässt; höchstens dass man post enucleationem die vordere Wand der entleerten Capsel nach Thunlichkeit mit einer krummen Schere abträgt, um auf diese Weise die Grösse und die Form der Capselhöhle zu reduciren und günstiger zu gestalten. Da man beim intracapsulären Verfahren die zu- und abführenden Gefässe nicht früher unterbinden kann, indem sie ja nur extracapsulär zugänglich sind, so gestaltet sich der operative Act bedeutend blutiger. Sobald die Capsel gespalten ist und der Finger längs ihrer Innenwand die Ablösung des Strumagewebes beginnt, werden an den Capselrändern Klemmzangen angelegt, um jene besser anspannen zu können. Im Verlaufe der stumpfen Ausschälung begegnet man Strängen, welche, da sie Gefässe bergen, zunächst mit Sperren central abzuklemmen und dann erst peripher durchzuschneiden sind. Reissen einzelne Stränge durch, bevor Pincetten angelegt wurden, so fängt es an der Stelle heftiger zu bluten an. Sogleich soll der Assistent seine Fingerspitze auf die Stelle legen und comprimiren, während der Operateur die Losschälung an einer anderen Stelle angeht. So wird theils intracapsulär geklemmt, theils comprimirt, bis der Drüsenlappen aus seiner Hülle ganz ausgeschält und entfernt ist. Nunmehr lassen die comprimirenden Finger einzeln los: steht die Blutung, um so besser, stellt sie sich neuerdings ein, so muss umstochen werden, weil das Anlegen einer Sperre meistens versagt. Die während der Ausschälung gefassten Gefässe werden regelrecht unterbunden und die Sperren sodann entfernt. *Wolff* behauptet, dass die Compression zumeist genüge, es keiner nachträglichen Unterbindungen bedürfe und er mehrere intracapsuläre Strumaexstirpationen solchermassen ganz ohne jede Unterbindung ausgeführt habe. Auf ganz gleiche Art können Cysten und einzelne Knoten aus dem Strumagewebe isolirt ausgeschält werden; natürlich, dass dafür das Drüsenparenchym nebst der Capsel gespalten werden muss, falls eine Schicht davon die äussere Cystenwand decken sollte. Um die etwaige Drüsendecke blutleer zu durchtrennen, sich des Thermocauters zu bedienen, ist wohl kaum nöthig und kann den Nachtheil haben, dass hierbei die Cystenwand leicht mitverletzt wird, eine volle Cyste sich aber leichter ausschälen lässt als eine leergewordene. Hätte man die Cystenwand verletzt, so empfiehlt es sich, den Cystenraum mit gekrüllter Gaze auszustopfen, um die Auslösung leichter und schneller ausführen zu können. Zu **retropharyngealen Strumen** muss man sich durch laterale Pharyngotomie Zugänglichkeit schaffen.

Ist die Strumectomie glücklich zu Ende geführt und alle Blutung sicher gestillt, so findet sich der Operateur einer Wundhöhle gegenüber, deren Form und Umfang von der Grösse und der Lagerung des Exstirpirten abhängt. Die Luftröhre steht ganz oder einseitig nackt zu Tage, linkerseits sieht man den hinter der trachea hervorragenden Speiseröhrenwulst, nach aussen die grossen Hals-

gefässe in ihrer gemeinschaftlichen Scheide; nach oben ragt die Höhle oft bis zum Niveau des Kehlkopfes oder seitlich darüber hinaus, nach unten senkt sie sich manchmal tief hinter dem sternum hinab. Diese mehr minder grossen, buchtigen Wundhöhlen sollen prima intentione heilen, müssen dafür aseptisch sein und aseptisch erhalten werden. Hierzu ist vor Allem zu empfehlen, alle Ligaturen, isolirte und Massenunterbindungen, mit Catgut auszuführen, denn Seidenfäden heilen des Häufigsten nicht ein und werden später durch Eiterung abgestossen. Um die Asepsis aufrecht zu erhalten, ist ein genauer Abschluss der Wunde von der äusseren Luft conditio sine qua non; man vernäht daher die Hautränder, drainirt und legt einen genauen, leicht comprimirenden Occlusivverband an, nebstdem fixirt man den Kopf durch seitlich angebrachte, vom Scheitel längs des Halses zum thorax laufende Tapetenholzspäne, welche über dem Occlusivverbande mit nassen Organtinbinden festgemacht werden. War der Chirurg während oder nach der Operation gezwungen, wegen Knickung, Abplattung oder Erweichung der Luftröhre die Tracheotomie auszuführen, so sind die Bedingungen zur Asepticität der Wunde vernichtet, denn mit der Luft dringen auch Zersetzungskeime ein. Daher ist es rathsam, bei geöffneten Luftwegen keinen Occluvivverband anzulegen, sondern lieber die halboffene Wundbehandlung einzuschlagen, denn die Versuche, trotz der Canüle occlusiv zu verbinden, haben keine guten Resultate gehabt. Man hat hiefür die Aussenmündung der Canüle durch Anpassen eines Gummirohres verlängert und letzteres aus dem Occlusivverbande heraus ragen lassen. Die Trachealcanülen, welche man in die Luftröhre einlegt, haben die Aufgabe, die deformirte oder weich gewordene Luftröhre zu stützen; hiefür müssen sie manchmal länger sein als die gewöhnlichen und empfehlen sich dann insbesondere die von *König* empfohlenen (Fig. 140). Diese flexiblen und doch starren Canülen gewinnen aber ihre volle Bedeutung und werden erst dann unentbehrlich, wenn die Eröffnung der Luftwege möglicherweise schon vor der gänzlichen Ausschälung des Tumor erfolgen muss, wo also die Compressionsursache noch nicht behoben ist und sie dennoch rasch paralysirt werden muss. Das Gleiche ist der Fall bei Compressionsstenose durch nicht operable Strumata. In beiden Fällen muss die trachea über dem Hindernisse eröffnet und die Luftröhre in ihrer ganzen Halslänge gestützt werden, daher auch eine entsprechende Länge der Canüle erforderlich ist. Aus dem Gesagten dürfte deutlich hervorgehen, wie unendlich störend eine eröffnete Luftröhre auf den ganzen Verlauf der Wundheilung wirken müsse. Deshalb gilt es als Regel, die Tracheotomie nur bei äusserster Nothwendigkeit auszuführen, d. h. wenn auf andere Art der Erstickung des Kranken nicht vorgebeugt werden kann. Würde nach Exstirpation einer retrosternalen Struma sich Eiterung einstellen, so könnte die exacte Herausbeförderung der stagnirenden Wundsecrete

Fig. 140.



aus dem retrosternalen Raume am besten durch Glycerineinguss vollzogen werden.

Neueren Datums ist die **Exothyreopexie**, eine etwas seltsame Operation, welche auf der Erfahrung beruht, dass manche einfach nur blossgelegte Strumen schrumpfen. Namentlich gilt dies für die diffus hypertrophischen Formen, welche der Schilddrüsen-, eventuell Jodtherapie widerstehen und grosse Beschwerden verursachen. Der operative Act besteht in der Blosslegung und Isolirung der Strumalappen mit nachfolgender Luxation nach aussen, so dass der Kropf extracutan der vorderen Halsfläche aufzuliegen kommt. Bewirkt das Déplacement Erscheinungen von Trachealstenose, so replacirt man die Struma und lässt nur den Weichtheilschnitt offen. (*Jaboulay*, *Poncet* u. A.)

Die herausluxirte Struma soll allmälig schrumpfen und überhäuten. Endlich wird auch die **Unterbindung der zuführenden Arterien** zumeist in der Dreizahl empfohlen, um eine Schrumpfung der Struma zu erzwingen und sie dem Organismus zu belassen.

II. Capitel.

Operationen an den Luftwegen.

I.

Eröffnung der Luftwege am Halse — Bronchotomie. Im Allgemeinen betrachtet, findet die zu beschreibende Operation ihre Anzeige entweder bei mechanisch behinderter Athmung, wenn das vorliegende Hinderniss nicht auf andere Weise entfernbar, beziehungsweise in seiner Wirkung paralysirbar ist, oder als Voract anderer Operationen, endlich als prophylaktisches Mittel, um dem Eintritte einer zu befürchtenden Erstickungsgefahr vorzubeugen. So pflegt man bei Schussoder Schnittwunden des Kehlkopfes und seiner nächsten Umgebung prophylaktisch die Luftwege unterhalb der Verletzungsstelle zu eröffnen, um sich vor dem oft rasch eintretenden Glottisödem oder Zellgewebsemphysem zu wahren. Die Eröffnung der Luftwege am Halse kann an mehreren Stellen erfolgen, zunächst entweder am **larynx** oder an der **trachea.** Der untere Rand des Ringknorpels bildet die Grenze zwischen beiden anatomischen Gebieten; oberhalb jenes ist das Gebiet für Laryngotomien, unterhalb dasjenige für Tracheotomien; überschreitet der Eröffnungsschnitt den Ringknorpel nach der unteren oder nach beiden divergirenden Längsrichtungen, so resultiren Laryngo-Tracheotomien.

A. **Laryngotomie.** Das Operationsterrain ist ein ganz oberflächliches; in der Regel ist es nur bedeckt von den, vom sternum zum Zungenbein und zum Schildknorpelgehäuse ziehenden Muskeln, von den zwei Blättern der fascia colli und der äusseren Haut, da in die Mittellinie des Halses, wo sich das Operationsfeld ausschliesslich befindet, kein platysma mehr reicht. Die fascia colli superficialis, welche, wie wir schon im früheren Capitel bemerkten, die Muskelscheiden bildet, macht sich in der Mittellinie zwischen den beiden Sternalmuskelgruppen als eine weisse Linie kenntlich. Diese Linie ist für den Operateur

wichtig, denn sie gibt ihm den Weg an, den er strenge einzuhalten hat; unterhalb der fascia superficialis folgt die lamina media. Nach Durchtrennung dieser liegt der Kehlkopf entblösst vor: man überblickt die vordere Vereinigungskante beider Schildknorpel, darunter den Ringknorpel, zwischen beiden das ligamentum conicum. Findet sich abnormerweise ein oberer accessorischer Schilddrüsenlappen vor, so bedeckt er meistens in Form einer Zunge Ringknorpel und Ligament. Von Gefässen ist nur ein arterieller Ast der thyreoidea superior im medianen Gebiete des Kehlkopfes wichtig: die arteria crico-thyreoidea; sie ist so ziemlich beständig und pflegt mit dem gleichnamigen Gefässe der anderen Seite eine horizontale Anastomose einzugehen, welche, dem ligamentum conicum aufliegend, die Mittellinie, also das Operationsplanum kreuzt und bei der Längsspaltung durchtrennt werden muss.

Die **Operationstechnik einer Laryngotomie** ist sehr einfach. Der Kranke liegt horizontal; erlaubt die bestehende Athemnoth diese Stellung nicht, dann halbliegend mit einer Rolle im Nacken; ein Gehilfe fixirt den Kopf in der Mediane, andere sichern Arm und Beine, Kinder werden gefascht. Der Operateur, rechts vom Kranken stehend. fixirt mit zwei Fingern seiner linken Hand die Haut des Halses in der Mittellinie und spannt sie, um die Trennung in Einem Zuge des Messers ausführen zu können. Da es für ein rasches und correctes Operiren von der grössten Wichtigkeit ist, die Mittellinie des Halses strenge einzuhalten und sie nie zu verlassen, so ist bei der Fixirung der Haut jede Verschiebung sorgsamst zu meiden. Die Haut kann in zwei Richtungen fixirt und gespannt werden, in verticalem und lateralem Sinne. Seitlich die Haut zu spannen ist vielleicht bequemer, allein eine Verschiebung dabei auch viel leichter; spannt man vertical, so lauft man weniger Gefahr, der Medianlinie der vorderen Halsgegend untreu zu werden. Der Operateur setzt seine Hand von der Seite her an, die Spitze des Zeigefingers, ohne herumzutasten, an die incisura superior des Schildknorpelgehäuses, den Daumen auf den Ringknorpel; spreizt er dann die Finger etwas weniges voneinander, so dass der Daumen, ohne die einmal berührte Stelle der Haut zu verlassen, sich zugleich mit ihr vom Zeigefinger entfernt, so ist damit die nöthige Spannung erzielt. Der Schnitt in der so gespannten und sicher fixirten Haut beginnt etwa in der Mitte des vorderen Schildknorpelrandes und wird bis zum unteren Rande des Ringknorpels, nach Bedarf noch etwas tiefer hinab geführt. Sobald die Haut durchschnitten ist, setzt der Assistent je einen kleinen spitzen Doppelhaken an die Schnittränder und zieht sie gleichmässig voneinander ab; die Spaltwunde wird zu einem Oval, in dessen Längsdurchmesser eine weisse schmale Linie sichtbar wird, jederseits von schmalen, etwas röthlich durchscheinenden Längswülsten begrenzt. Man schneidet die weisse Längslinie durch, der Assistent setzt die spitzen Haken, nachdem er momentan die Hautränder freigelassen, an die Ränder der neuen Trennungsschicht und zieht beide auseinander; in der Tiefe erscheint die lamina media, welche auch mit dem Scalpelle, oder sicherer noch auf der Hohlsonde durchtrennt wird. Der Assistent nimmt sofort auch diese letzte Schicht in die Haken; sollte ein Pyramidenfortsatz der Schilddrüse sich vorfinden, so wird er stumpf abgelöst und seitlich

verzogen. Da der Kranke nur schwer und angestrengt athmet, so bewegt sich der Kehlkopf sehr lebhaft auf und ab. Um ihn sicher zu eröffnen, muss er fixirt werden; hierzu dient ein einfacher spitzer Haken, den man am unteren Rande der Schildknorpelcommissur einsetzt und festhalten lässt. Der Operateur belässt den Nagel seines linken Zeigefingers am oberen Rande des Ringknorpels, ergreift mit der rechten Hand ein spitzes Bistouri in steiler Schreibfederhaltung, die Messerschneide von sich gekehrt, sticht es, dem Nagel entlang, senkrecht durch das ligamentum conicum so tief ein, bis aus der Lücke Luft hervorzischt, senkt sodann etwas den Griff und durchschneidet in sägenden kurzen Zügen das Ligament in der Richtung von unten nach oben seiner ganzen Länge nach rasch durch. Bevor noch die Klinge den Kehlkopfraum verlässt, führt der Assistent, der inzwischen die bisher benützten spitzen Doppelhaken beiseite gelegt hat, je einen rechtwinkelig gekrümmten stumpfen Haken entlang der Messerklinge in die Larynxhöhle, zieht die Spaltränder nach Möglichkeit ab und fixirt dadurch den Kehlkopf. Der bisher in Verwendung gestandene spitze Fixirhaken wird, weil überflüssig, entfernt. Zumeist ist die einfache Längsspaltung des ligamentum thyreo-cricoideum unzureichend, die dadurch gesetzte Lücke viel zu klein, um genügende Zugänglichkeit zum Kehlkopfinneren zu schaffen, sei es nun zu weiteren Manipulationen dortselbst, sei es zum blossen Einführen einer Canüle. Bei Kindern ist dies sicher der Fall, man erweitert daher an den kleinen Patienten, wenn man überhaupt an ihnen laryngotomirt, die Wunde in der Längsrichtung nach abwärts auf Kosten der Continuität des Ringknorpels. Diese Erweiterung des Schnittes geschieht am besten mit einem geknöpften Bistouri; überschreitet man dabei die Grenze des unteren Ringknorpelrandes und setzt die Trennung auf den ersten Trachealknorpel oder gar auf mehrere fort, so ist damit auch die Umwandlung der bisherigen reinen Laryngotomie in eine Laryngo-Tracheotomie gegeben. An älteren Individuen ist dieses Vorgehen nicht empfehlenswerth, indem die Elasticität des derber gewordenen Knorpels bedeutend verringert ist und daher das Aufklappen des getrennten Ringes nicht in dem Masse gelingt, als zur ausgiebigen Erweiterung der Wunde nothwendig wäre, ja es kommt vor, dass man den Ringknorpel verknöchert findet. Es wird daher bei Laryngotomien Erwachsener anders vorzugehen sein. Will man den Ringknorpel in Mitleidenschaft ziehen, so muss man aus ihm subperichondral ein Stück entfernen, so gross als nothwendig ist, um die Canüle bequem zu lagern — **Cricoectomie** *(Panas)* — dafür kann dann der Längsschnitt im ligamentum conicum bedeutend reducirt werden. Entschieden besser und viel einfacher ist die Erweiterung des Längsschnittes durch quere Einkerbungen der Schnittränder, die entweder in der Mitte — Kreuzschnitt — oder am oberen Rande des Ringknorpels — verkehrter T-Schnitt — anzubringen sind. Erst mit der Einführung der Canüle ist die Operation beendet, erst dann verlassen die Haken die Wunde.

B. **Tracheotomie.** Man unterscheidet eine **obere** oder **hohe**, eine **mittlere**, und eine **untere** oder **tiefe** Tracheotomie. Da der isthmus glandulae thyreoidea in der Regel hoch nach oben ragt und mit dem Kehlkopfe durch das ligamentum suspensorium verbunden ist, so erscheint die obere Tracheotomie stets nur unter der Voraussetzung

möglich, dass man das Aufhängeband durchschneidet und den Rand der Schilddrüse nicht nur lüftet, sondern so weit nach abwärts drängt, dass dadurch ein zur ergiebigen Incision hinlänglich langes Stück der trachea freigelegt wird. Die mittlere Tracheotomie erfordert die vorgängige Spaltung des mittleren, die Luftröhre deckenden Lappens der Schilddrüse, um überhaupt ausführbar zu sein; nur die Anomalie eines fehlenden mittleren Lappens könnte die Verhältnisse wesentlich vereinfachen; die tiefe Tracheotomie kann, wenigstens bei Kindern und nicht strumösen Individuen, ausgeführt werden, ohne mit der Schilddrüse in Collision zu gerathen, da ein genügend langes Stück der Luftröhre zwischen isthmus und jugulum unbedeckt zu bleiben pflegt. Je weiter vom Kehlkopfe ab, desto tiefer wird der Stand der Luftröhre zur Oberfläche des Halses; oberhalb des jugulum liegt sie am tiefsten. Die anatomischen Verhältnisse der Luftröhre zur Schilddrüse und deren Blutgefässe sind im vorigen Capitel zur Sprache gekommen: bei der Tracheotomia superior ist eines etwaigen arcus arteriosus am oberen Rande des isthmus zu gedenken, bei der inferior, der vena inferior mediana oder des sie substituirenden plexus venosus, weiters einer eventuellen arteria thyreoidea ima; nebstdem soll bei Kindern nie vergessen werden, dass der Stand der anonyma ein viel höherer zu sein pflegt als bei Erwachsenen. Dieses mächtige Gefäss reicht oft bis zum Niveau des jugulum, ja noch höher hinauf, wobei es das Operationsgebiet der Tracheotomia inferior erreicht und die mediane Schnittrichtung schräge durchkreuzt. Schliesslich kommt es auch bei gewissen Anomalien in der Verästelung des Aortabogens vor, dass eine carotis oder subclavia die trachea kreuzen muss, um ihre Verlaufsstätte zu erreichen. Auch die Thymusdrüse reicht bei Kindern manchmal hoch hinauf und reicht dann ins Operationsgebiet.

Die **Operationstechnik** der Tracheotomien ist nur in einzelnen Punkten von der oben beschriebenen Laryngotomie verschieden und diese sollen in Folgendem eine kurze Erläuterung finden. Die Trennung der Haut und der beiden Blätter der fascia colli bleibt sich stets gleich, nur dass der Schnitt tiefer beginnt, etwa in der Höhe oder etwas unterhalb des Ringknorpels; wie weit der Schnitt nach abwärts reichen soll, ist verschieden, je nach der Operationsmethode; im Allgemeinen ist es empfehlenswerther, lange Schnitte zu führen, da solche dem Kranken keinen Nachtheil bringen und dem Operateur grossen Vortheil bieten, insofern er mehr Zugänglichkeit für Hand und Auge gewinnt und sich dadurch den operativen Act wesentlich erleichtert. Nach erfolgter Durchschneidung der lamina media muss bei der **Tracheotomia superior** zunächst das ligamentum suspensorium der Schilddrüse der Quere nach getrennt werden. *Bose* bezeichnet als geeignetste Stelle hiefür die Vorderwand des Ringknorpels, gegen welche man sonach die Messerschneide zu richten hat. Ist das Aufhängeband in genügender Breite durchtrennt, so kann man mit einem Haken oder selbst mit dem Fingernagel die Schilddrüse nach abwärts drängen und so weit verschieben, dass die obersten drei bis vier Luftröhrenringe frei werden, die sich durch ihre weisse Farbe und ihre Resistenz kenntlich machen. Tiefer unten, etwa am Rande des isthmus das Aufhängeband zu durchschneiden, wäre insofern ein Fehler, als man dabei mit Gefässen in Collision gerathen könnte

Sobald der Operateur nach Verschiebung der Schilddrüse und Fixirung in verschobener Lage, wofür die Spitze des Zeigefingers dient, die frei und entblösst vorliegenden Trachealknorpel sieht, lässt er einen spitzen Haken am unteren Rande des Ringknorpels einsetzen, damit den Kehlkopf emporheben, sticht knapp am Nagel seines Zeigefingers ein spitzes Bistouri ein und führt die Spaltung der trachea von unten nach oben, dem Ringknorpel zu in einer Länge von etwa drei Ringen. Die sofortige Einlage der stumpfen Haken in die Trachealwunde ist gleich wie bei Laryngotomie vorzunehmen, noch bevor die Klinge die Wunde verlässt.

Hat man geringe Assistenz, so empfiehlt sich die Verwendung des doppelten Fixationshakens von *v. Langenbeck,* der sowohl die Fixirung der Luftröhre vor der Eröffnung, als auch das laterale Abziehen der Wundränder nach der Durchschneidung in Einem besorgt (Fig. 141). Dabei wird der Schnitt zwischen beiden Haken geführt. Wäre es nicht gelungen, ein genügend langes Stück der Luftröhre durch Verziehung der Schilddrüse frei zu bekommen, so könnte der Trachealschnitt auf Kosten des Ringknorpels nach aufwärts verlängert werden, wodurch man die Tracheotomia superior in eine Tracheo-Laryngotomie, respective Tracheo-Cricotomie umwandelt.

Die **Tracheotomia media** erfordert, wenn der isthmus nicht fehlen sollte, dessen Spaltung. Das Verhältniss der oberen Schilddrüsenarterie zum isthmus und dessen eigener Blutreichthum erlauben die Spaltung, falls sie mit dem Messer erfolgen soll, nur nach vorgängiger bilateraler Massenunterbindung des isthmus. Aber auch damit ist ein Zeitverlust gegeben, der recht fatal werden kann. Sollte gar der mittlere Schilddrüsenlappen etwas stärker entwickelt sein, dann wären die Schwierigkeiten noch bedeutender und die Blutungsgefahr noch viel grösser. Französische Chirurgen pflegen die Trennung des isthmus mit dem Thermocauter auszuführen. Die mittlere Tracheotomie wird zumeist nur in jenen Fällen von Strumectomie ausgeführt, in denen die Eröffnung der Luftwege .aus besagten Gründen nothwendig wird. In Frankreich hegt man überhaupt eine grosse Vorliebe dafür, die Blosslegung der Trachea auch bei der hohen Methode mit dem Thermocauter auszuführen, um alle Blutung zu verhindern. *Voltolini* gab der Galvanocaustik den Vorzug. *Vérneuil* trennte auch die äussere Haut mit dem Glühmesser, während *Böckel* zunächst die Haut mit dem Scalpelle durchschneidet und dann erst zum Glühmesser greift. Die Benützung des Thermocauter ist selbstverständlich nur bis zur Freilegung der Luftwege gestattet, diese selbst werden ausschliesslich nur mit dem Messer gespalten.

Bei der **Tracheotomia inferior** muss die Trachealwand von den grossen ausgedehnten Venen und von der eventuellen arteria ima auf stumpfe Weise entblösst werden, d. h. mittelst Pincette und Hohlsonde, oder mit zwei Pincetten, indem man damit das lockere Bindegewebsgerüste zerreisst oder zerzupft. Nebstbei richte man sein Augenmerk auf etwaige Verlaufsanomalien der grossen Halsgefässe und bei Kindern auf den Stand der truncus anonymus. Diese Präparation in der Tiefe ist bei beschränkter Zugänglichkeit kaum mit Sicherheit ausführbar. Daher sind bei der tiefen Tracheotomie ein langer Schnitt und gute Assistenz nebst correcter Beleuchtung unumgäng-

liche Erfordernisse. Zartheit der Ausführung ist dabei auch empfehlenswerth, um keine Venen zu verletzen. Die Durchschneidung der trachea darf nur dann vorgenommen werden, wenn man die Knorpelringe ganz rein vor sich sieht und keine Blutung obwaltet. Gefässanomalien, hoher Stand der anonyma, der glandula thymus oder Blutung aus verletzten Venen machen das Aufgeben dieser Stelle zur Pflicht. Das Abziehen der Deckschichten und das Emporhalten des unteren Schilddrüsenrandes soll nur mit stumpfen Haken vorgenommen werden, da spitze die Gefässe verwunden könnten; nur zur Fixation der Luftröhre diene ein einfacher spitzer Haken, den man am höchst erreichbaren Trachealringe einsetzt. Der linke Zeigefinger wird knapp über der incisura sterni so angelegt, dass der freie Nagelrand die Luftröhre berührt und die Fingerbeere den Eingang zum mediastinum schützt. Die Eröffnung der trachea erfolgt wie bei den anderen Methoden in der Richtung von unten nach oben, vom Nagel des Zeigefingers bis zur Stelle hinauf, wo der spitze Haken lagert. Würde der isthmus weit nach abwärts reichen, so müsste sein unterer Rand mit grosser Vorsicht stumpf abgelöst werden, um ihn, so weit als eben thunlich, nach oben verziehen zu können.

Fig. 141.



Wenn man mit Berücksichtigung des Gesagten die eben kurz geschilderten Verfahren der Eröffnung der Luftwege am Halse miteinander vergleicht, so wird wohl die Laryngotomie als die einfachste und am leichtesten durchzuführende Methode erscheinen; ihr zunächst reiht sich die Tracheotomia superior und die Laryngo-Tracheotomie. Wenn ein asphyktisches Individuum vorliegt und die grösste Eile noththut, so wird man stets zwischen beiden wählen, und bei mangelhafter Assistenz, der Eröffnung des ligamentum conicum den absoluten Vorzug geben. In der That sind an dieser Stelle die Luftwege so sehr oberflächlich gelegen, dass man es sogar wagen kann, auch ohne vorgängige Spaltung der Haut und Präparation der Deckschichten directe ein Bistouri in den Kehlkopf einzusenken, gleich als ob es sich um die Eröffnung eines Abscesses handeln würde. Bei Erwachsenen fixirt man dafür den oberen Rand des Ringknorpels mit dem Nagel des linken Zeigefingers und sticht das Spitzbistouri in senkrechter Richtung durch Deckschichten und ligamentum conicum in die Kehlkopfhöhle hinein. Das Gefühl der Hand, dass der Widerstand, den die Gewebe der Messerspitze entgegensetzen, überwunden sei und das Herauszischen der Luft neben der Messerklinge geben sicheren Aufschluss, dass das Bistouri in die Kehlkopfhöhle eingedrungen sei. Sofort schneidet man dann sägend nach oben zu und lässt rasch zwei stumpfe Haken neben der Klinge in die Wunde gleiten. Erst wenn diese sicher eingegriffen haben und zwischen ihnen die Luft mit etwas Blut vermengt herauszischt, darf man die Messerklinge aus der Wunde ziehen, ja nicht früher, da sonst durch Verschiebung der Deckblätter der Parallelismus der Wundränder verloren gehen und es oft schwer halten würde, den geschnittenen Weg rasch wieder zu finden. Da hierbei die arteria crico-thyreoidea mit-

verletzt werden kann und deren Sicherung, ausser durch percutane Umstechung, unmöglich ist, so muss man dafür sorgen, dass der Wundspalt von der nachträglich eingelegten Canüle vollends ausgefüllt werde und sie als Tampon wirke. Bei Kindern durchschneidet man lieber den Ringknorpel und nimmt im Nothfalle noch den ersten Trachealring mit, da bei ihnen das ligamentum conicum ohnedem sehr kurz ist und man dadurch der arteria crico-thyreoidea sicher aus dem Wege bleibt. Bei diesen en bloc-Eröffnungen ist das Einführen der Canüle der Kleinheit der Wunde wegen schwer, daher man eigene Instrumente ersonnen hat, um das Verfahren als Ganzes zu erleichtern. Man nennt sie **Laryngo-** oder auch **Tracheotome**; erstere Bezeichnung ist jedenfalls richtiger und bezeichnender, da mit ihnen in der Regel der Weg durch das Ligament genommen wird. Im Laufe der Zeiten wurden eine Menge solcher Instrumente erfunden, trotzdem der Bedarf ein äusserst geringer ist. Vielleicht das sinnreichste unter allen ist das von *Rizzoli* erdachte und von *Hanke* modificirte Instrument, welches in Fig. 142 dargestellt ist. Es wird gleich einem Troisquart gehandhabt; nach Entnahme des Stachels bleibt gleich die Doppelröhre als Canüle in der Wunde liegen. So zweckmässig dieses Instrument auch dünken mag, so hat es doch den Nachtheil der Unsicherheit und ist in seiner Anwendung nicht ungefährlich. Da man es nämlich, selbst nach vorgängiger Trennung der Haut, nur unter starkem Drucke einführen kann, so ergibt sich dabei eine nothwendige Abplattung der Luftwege, wodurch die vordere Wand der hinteren genähert wird; es kann dabei vorkommen, dass man mit dem Instrumente gar nicht in die Luftwege, sondern nur prätracheal gelangt, oder dass man nicht nur die vordere Wand durchsticht, sondern auch die hintere oder diese mindestens zum grossen Nachtheile des Kranken verletzt. Würde aber das Instrument für die trachea Verwendung finden, deren Schleimhaut bekanntermassen weniger fest an die Unterlage gebunden ist als jene des larynx, so könnte es, insbesondere wenn man wegen entzündlichen Processen die Operation ausführt, wobei ein gelockerter Zustand der Schleimhaut und der submucösen Schichten besteht, sehr leicht geschehen, dass die Troisquartspitze die Schleimhaut, statt sie zu durchstossen, nur vor sich her drängt und von der Unterlage ablöst, wobei schliesslich die Canüle nicht in das Lumen der Luftwege, sondern in eine submucöse Tasche geräth und der Operirte vollends erstickt. Wenn man bedenkt, dass dieses übelste aller Ereignisse einem hervorragenden Chirurgen beim regelrechten, schichtenweisen Tracheotomiren mit dem Bistouri begegnete, so wird man begreifen, dass das Gleiche mit einem Troisquart noch viel leichter erfolgen kann, umsomehr als dabei das wichtige Zeichen des Herauszischens der Luft vollends entfällt und nicht als Richtschnur dienen kann, um bei Zeiten abhelfen zu können. Wird man aber erst nach ausgezogenem Stachel und vollends eingestossenem Doppelrohre dieses üblen Ereignisses gewahr, so ist es gewöhnlich auch zu spät, um noch rettend

Fig. 142.

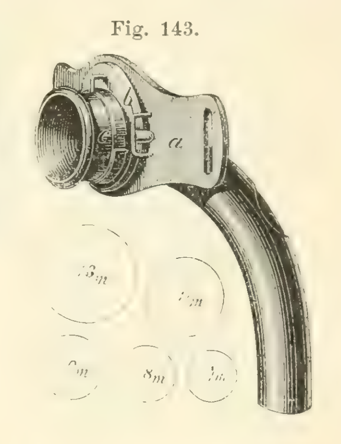


einspringen zu können. Dieses Verhalten der Schleimhaut verbietet es geradezu, meiner Ansicht nach, eine Tracheotomie mit derlei Instrumenten auszuführen. Zweckmässiger wäre vielleicht der Laryngotom von *Pitha*, der aus einem Doppelbistouri besteht, dessen Klingen man nach vollzogenem Schnitte in Paralleldivergenz voneinander treiben und dadurch die stumpfen Haken ersetzen kann.

Die **Trachealcanülen** sind verschieden construirt, je nach dem Zwecke, den sie verfolgen. Der äusseren Form nach haben sie die Gestalt eines Kreissegmentes, entsprechend dem Wege, den sie zu durchlaufen haben, entsprechend der Lage, in der sie verharren müssen, ohne auf die Umgebung einen schädlichen Druck auszuüben. Der Zweck der Trachealcanülen kann ein mehrfacher sein:

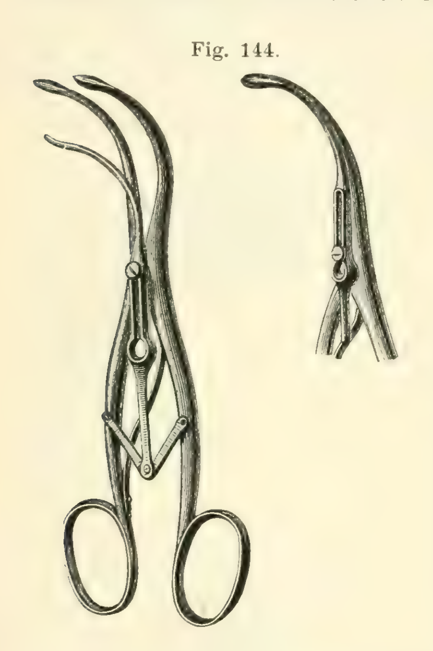
a) Sie dienen dazu, die Wunde offen zu halten und die Passage der Luft zu sichern. Derlei Canülen sind stets Doppelröhren, und zwar deshalb, damit man bei etwaiger Verlegung des Innenrohres, durch Blut, Schleim, Croupmembranen ohne Entfernung des Gesammtapparates abhelfen könne. Es genügt dafür, das Innenrohr herauszuziehen und zu reinigen, worauf es mit Leichtigkeit in das äussere, unverrückt am Platze verbleibende Aussenrohr wieder hineingeschoben werden kann, ohne dem Kranken die allermindeste Störung zu bereiten. Das Aussenrohr (Fig. 143) ist entweder ganz oder an der grössten Wölbung seiner oberen Wand gefenstert, das Innenrohr ist stets ganz. Das Fenster des Aussenrohres hat eine Bedeutung und kommt zur Geltung, wenn es nach abgelaufener Erkrankung des Kehlkopfinneren zur Entscheidung kommen soll, ob der Kranke auf normalem Wege zu athmen vermöge oder nicht, da dies auf die Zulässigkeit bestimmend wirkt, ob und wann die Canüle definitiv entfernt und die Wunde der Vernarbung überlassen werden kann. Wenn die Zeit zur Probe gekommen, entfernt man die Innenröhre und verschliesst die Mündung der äusseren. Athmet der Kranke trotz verstopfter Aussencanüle eine Nacht über frei und unbehindert, so ist der Beweis gegeben, dass die Luft ohne Hinderniss durch die Kehlkopfhöhle streichen kann. *Störk* hat Doppelcanülen angegeben und empfohlen, bei denen das Innenrohr gefenstert ist, während das Aussenrohr an der entsprechenden Stelle siebförmig durchlöchert ist. Derlei Canülen sollen den Vortheil haben, den Kehlkopf von dem Luftdurchtritte nicht gänzlich auszuschalten, wodurch einerseits für den Kranken weniger Beschwerden bei der Entfernung derselben resultiren und andererseits auch der Bildung von Granulomen im oberen Umfange der Trachealwunde vorgebeugt werden kann, indem die durchstreichende Luft die entzündliche Schwellung, Lockerung und consecutive Wucherung der Schleimhaut angeblich erschwert. Die Innencanüle überragt an Länge die äussere um ein Geringes, damit Schleimpfröpfe und Croupmembranen nur sie und nicht auch das Aussenrohr verlegen können. Das Material, aus dem man

Fig. 143.



Canülen fertigt, ist Metall oder Hartgummi; ihre Grösse, respective Lichtung ist verschieden, je nach dem Alter des Operirten. Da nämlich die Regel gilt, dass die Canüle dem Lumen der trachea annähernd entsprechen müsse, nicht drücken und andererseits auch nicht zu enge sein solle, um nicht einen Raum als Depot für Schleimpfröpfe und dergleichen zwischen sich und der Trachealwand übrig zu lassen, so resultirt die Nothwendigkeit, für Kinder, Halberwachsene und Erwachsene entsprechende Canülen zu verwenden, deren Lichtung jener der Luftröhre im betreffenden Alter beiläufig entspricht. Fig. 143 zeigt Canülen aus Hartgummi in verschiedenen Grössen, wie sie *Leiter* anfertigt. Metallcanülen werden zumeist aus Silber geformt, besser eignet sich wohl Aluminium hierzu, da es das leichteste Metall ist, schwere Canülen aber leicht Decubitus erzeugen an jenen Stellen der Wunde, welche sie belasten. Damit die Canüle eine freiere Bewegung des Kopfes zulasse, ohne dabei mechanisch an Wunde und Schleimhaut der trachea zu drücken und an letzterer Geschwürsbildung zu bedingen, ist das Aussenrohr mit der Platte oder dem Schilde (Fig. 143 *a*) gelenkig verbunden, so dass die Bewegungen des Kopfes in dem Gelenke sich ausgleichen und das Rohr ruhig an seinem Platze verbleibt. Das Einführen der Canüle in die frische Wunde ist um so schwerer, je tiefer die gesetzte Oeffnung der Luftwege vom Niveau der Halsoberfläche absteht, je kleiner die Wundöffnung relativ zum Umfange der Canüle ist und über je weniger Assistenz man jeweilig verfügt. Ohne Leitungsinstrumente Canülen einschieben zu wollen, ist nicht rathsam, namentlich nicht bei der tiefen Tracheotomie, da man hierbei sehr leicht den Weg verfehlen und die Canüle extratracheal einbohren könnte. Die einfachsten Leitungsinstrumente sind rechtwinkelig gekrümmte, möglichst plattgehämmerte stumpfe Haken, welche die Wundränder abziehen und zwischen deren glatten Flächen die Canüle sicher gleiten kann. Zu ihrer Verwendung bedarf es aber der beiden Hände eines sachkundigen Gehilfen; entbehrt man ihrer, so legt man eigene Instrumente ein, welche Dilatatoren heissen, und führt die Canüle zwischen ihren aufgesperrten Branchen hindurch. Fig. 144 stellt den Dilatator von *Laborde* dar; auch die schlanke, innen völlig glatte *Lister*'sche Drainzange eignet sich prachtvoll dazu. Bei der Laryngotomie und der hohen Tracheotomie kann die Canüle, wenn nur die Spaltränder gut abgezogen sind, eventuell auch ohne eigenen Leiter eingeführt werden. Es mag hiefür je ein spitzer Haken seitlich von der Wunde in die Trachealwand eingesetzt

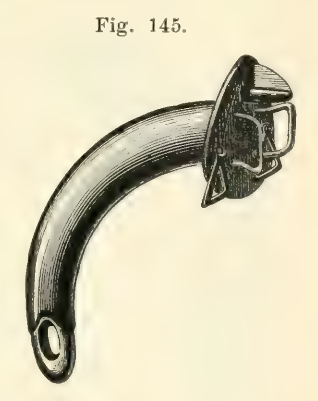
Fig. 144.



und damit die Spaltränder abgezogen werden, ohne dass in den Spalt selbst Instrumente kämen, welche immerhin die Weite der Oeffnung um die Dicke ihrer Branchen verringern.

Bei solchem Verfahren gelingt die Einführung der Canüle am leichtesten durch eine drehende Bewegung. Man legt sie von der Seite her an die Wundöffnung, so dass die Richtung der Röhre zur Achse der Luftwege zunächst eine quere ist; während nun das Rohr langsam durch die Wundspalte eindringt, dreht man es allmälig um einen Viertelbogenkreis, bis das Schild der incisura sterni zusieht; sodann erhebt man es langsam, wobei die gekrümmte Doppelröhre allmälig in die trachea gleitet. Benützt man Dilatatoren oder legt man Abziehhaken in die Wundspalte selbst ein, so kann die Canüle direct eingeschoben werden. Bei gelockertem Zustande der Schleimhaut sind letztere jedenfalls sicherer, indem beim freien Eindrehen der Canüle eine Ablösung des einen oder anderen Schleimhautrandes nicht unmöglich erscheint. Erweist sich die einmal gesetzte Wunde zur Aufnahme der Canüle zu klein, so kann sie entweder mit einem Knopfmesser zur Genüge erweitert oder, falls nur geringe Nachhilfe vonnöthen, stumpf dilatirt werden. Ersteres Verfahren ist entschieden vorzuziehen und letzteres nur aus anatomischen Gründen zulässig, wenn nämlich dabei die Verletzung eines Gefässes oder der Schilddrüse zu befürchten stünde. Die ursprüngliche Anlegung einer weiten Luftröhrenspalte wäre zwar für die Einführung der Canüle bequem, hätte aber für den Kranken gewisse Nachtheile; so ein leichteres Einfliessen von Blut und von Wundsecreten in die Luftwege und umgekehrt von Trachealcontentis in die Wunde, ferner ein Einkrempen der durchschnittenen Trachealknorpel, woraus eine verzögerte Wundheilung und eine locale Verengerung der Luftröhre in späterer Zeit resultiren kann. Es ist demnach stets besser, die Wunde nur so gross anzulegen, als zur Einführung der Canüle eben genügt.

Fig. 145.

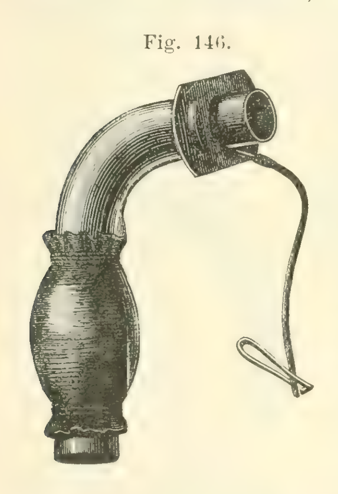


Dies vor Augen, hat *Krishaber* am untersten Abschnitte des Innenrohres conisch zulaufende Canülen empfohlen, welche durch eine relativ kleinere Wunde eingeführt werden können, als cylindrische und namentlich dann recht zweckmässig sind, wenn im Verlaufe der Nachbehandlung ein Canülenwechsel wünschenswerth oder erforderlich wird (Fig. 145). Die einmal in die Luftwege eingebrachte Canüle wird am Halse mittelst Bänder gesichert, welche am Schilde anzubringen sind. Die Befestigung sei nie zu fest, sondern eben nur hinreichend, um ein Herausrutschen der Doppelröhre aus der Wunde zu verhindern. Zwischen der Rückfläche der Schildes und der Wunde wird eine kleine, zur Hälfte eingeschnittene Compresse aus mehrfach zusammengelegter Jodoformgaze eingeschaltet, welche man durch den Schlitz auf die Canüle reiten lässt. Mangelt eine Canüle, so behilft man sich zeitweilig mit einem Stücke entsprechend dicken Drainrohres oder elastischen Catheters. Einmal musste ich mich mit zwei

gewöhnlichen Haarnadeln behelfen, deren gebogenen Theil ich hakenförmig krümmte und deren freie Enden durch Einbiegen so aufstellte, dass ein Bändchen daran befestigt werden konnte. Eingelegt und im Nacken festgebunden, zogen diese improvisirten Haken die Trachealränder voneinander und hielten die Oeffnung offen, bis eine Canüle zur Hand war. *Linhart* hat ähnliche, eigens angefertigte Haken angegeben und empfohlen.

b) Canülen dienen auch dazu, um die Luftröhre von innen her zu stützen, quasi zu schienen, sei es, dass letztere durch Geschwülste von aussen zusammengedrückt wird, welche man nicht entfernen oder deren Druck man auf andere Art nicht beseitigen kann, sei es, dass es sich um eine Knickung, Abplattung oder Erweichung der trachea nach der Kropfexstirpation handelt. Da hierzu eine viel längere Canüle erforderlich ist, indem es der Stütze auf einer längeren Strecke bedarf, andererseits ganz starre Canülen, ihrer Krümmung wegen, nicht eine bestimmte, für den angedeuteten Zweck ungenügende Länge übersteigen dürfen, weiche, elastische, aber keinen entsprechenden Halt geben könnten, so hat *König* die schon im früheren Capitel erwähnte und in Fig. 140 abgebildete Canüle erdacht, deren Wandungen zum Theile aus starrem Metalle, zum Theile aus spiralig gewundenem Silberbande gefertigt sind, wodurch dem Rohre, trotz der Starrheit und Unnachgiebigkeit seiner Wandungen, die zur Einführung nothwendige Beweglichkeit gegeben wird. Selbstverständlich können derartige Rohre nicht doppelt sein.

Fig. 146.



c) Für jene Fälle, wobei die Eröffnung der Luftwege als Voract anderer Operationen ausgeführt wird, welche den Eintritt von Blut in die Luftröhre im Gefolge haben könnten, muss die Canüle deren Raum vollends ausfüllen, um sie von der Kehlkopfhöhle abzuschliessen. Die Canüle muss mit einem Worte die Luftröhre tamponiren, weshalb sie dann auch **Tamponcanüle** genannt wird. Da eine einfache glatte Röhre nie so passend den Luftröhrenraum ausfüllen kann, um einen hermetischen Verschluss zu Stande zu bringen, so ist der unteren Abtheilung des Aussenrohres ein Gummimantel angemacht, welcher nach erfolgter Einführung so weit mit Luft gefüllt wird, als es nothwendig erscheint, damit er den Raum zwischen Canüle und Luftröhrenwand genau ausfülle. Fig. 146 zeigt die von *Trendelenburg* angegebene Tamponcanüle. Soll die Luftröhrentamponade längere Zeit hindurch — etwa tagelang — in Permanenz bleiben, um der Aspiration septischer Secrete vorzubeugen oder um, bei vorhandener Schlucklähmung, den Eintritt von Speichel und flüssiger Nahrung in die Luftwege zu verhindern, so darf bei Verwendung der Tamponcanüle nicht Luft zum Aufblasen des Gummimantels verwendet werden, da die Luft sich schon nach wenigen Stunden durch Diffusion verliert und dadurch die Tamponade insufficient wird. Es ist dann rathsamer,

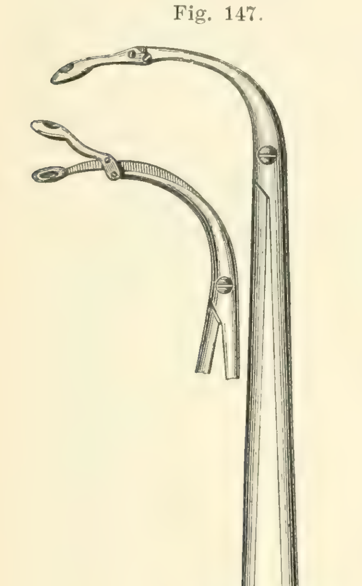
statt der Luft Wasser oder Glycerin zum Auftreiben des Gummimantels zu verwenden, weil diese Art Füllung wochenlang unverändert Stand hält. Entbehrt man einer Tamponcanüle, so behilft man sich mit einer directen Einführung von Tampons in die Luftröhre, von der Tracheotomiewunde nach aufwärts und legt sodann eine gewöhnliche Athmungscanüle ein. Es dient hierzu ein Gummicondom, in den man ein Stückchen getrockneten Schwamm einlegt, der nachträglich durch Wassereinguss zur Aufquellung gebracht wird (*Michael*). Der Condom muss selbstverständlich an die Canüle gebunden werden, damit er sich nicht verschieben könne. *Palmié* verwendet einen in Jodoformgaze eingehüllten jodoformirten Pressschwamm, der zu einer Rolle zusammengelegt und mit starken Seidenfäden durchnäht wird. Damit die Pressschwammrolle in ihrem Innern keine Lichtung habe, wird dieselbe durch einen Streifen des gleichen Materiales ausgefüllt. Diese Art Tampons sollen namentlich nach der Ausführung der tiefen Tracheotomie sich eignen, wogegen sie für das Gehäuse des Kehlkopfes wegen des starken Druckes, den sie auf die Wandungen ausüben, weniger verwerthbar sind. *Hahn* befestigt circulär an das Aussenrohr der Canüle einen gepressten jodoformirten Schwamm, während *Michael* wieder mehrere Stücke Drainrohr übereinander der Canüle anzieht und dadurch deren Wandstärke der Lichtung der Luftröhre passender gestaltet. *Roser* empfiehlt Jodoformtamponcanülen, welche folgendermassen hergerichtet werden: um eine gewöhnliche silberne, ungefensterte Silbercanüle wickelt man einen etwa 2 Centimeter breiten, 10 Centimeter langen Streifen aus gestärktem Organtin, welchen man früher mit Sublimatlösung angefeuchtet hat. Die Umwickelung des feuchten und daher klebenden Streifens beginnt an der Spitze der Aussencanüle und endet am Schilde. Der Ueberzug erreicht eine Dicke von 1½ bis 2 Millimeter und wird, so lange er noch feucht ist, dick mit Jodoformpulver bestaubt und eingerieben. Nach dem Eintrocknen verbleibt, innig auf der Canüle klebend und nicht abstreifbar, eine festhaftende jodoformimprägnirte Kruste. Eingeführt und in der trachea belassen, quillt der starre Ueberzug durch Imbibition und bildet dann einen weichen, gut anschliessenden Polster. Wurde das Caliber der Canüle jeweilig entsprechend gewählt, so passt Canüle und Ueberzug so genau in die trachea, dass ein vollständiger Abschluss erfolgt. *Roser* rühmt den Jodoformcanülen namhafte Vortheile nach; sie sollen gut vertragen werden, keinerlei Reiz oder Druck ausüben, die Luftröhre sicher tamponiren und das Einfliessen von Secreten aus dem larynx in die Bronchien verhindern.

d) Endlich benützt man bei vorhandenen Narbenstricturen des larynx doppelarmige, sogenannte T-Canülen, wovon der eine Theil für den larynx, der andere für die trachea berechnet ist und der Verbindungstheil beider durch die Tracheotomiewunde nach aussen ragt. Beim Anlegen wird jeder Theil getrennt eingeführt und beide erst in der Wunde vereinigt. Die T-Canüle von *Dupuis* ist die hierzu am meisten verwendete.

Die **Wahl des Ortes**, an dem die künstliche Eröffnung der Luftwege am Halse vorgenommen werden soll, wird durch die specielle Indication bestimmt, daher eine rasche Musterung der Anzeigen unentbehrlich erscheint. Bei **Fremdkörpern** in den Luftwegen muss zunächst

unterschieden werden, ob sie im larynx stecken geblieben oder ob sie die Stimmritze passirt haben und in die Luftröhre gelangt sind. Ersterenfalls lagern sie, bei entsprechender Kleinheit, zumeist in den *Morgagni*'schen Taschen. Man kann sie oftmals auf laryngoskopischem Wege sehen und dann mit einer geeigneten Zange fassen und extrahiren. Die in Fig. 147 abgebildete Larynxzange nach *Cusco* eignet sich dafür ganz vorzüglich. Gelingt die Entfernung auf diese Art nicht, so führt man bei Kindern die Crico-Tracheotomie aus und entfernt den Fremdkörper durch die klaffende Wunde, oder man schiebt ihn mit einem Catheter rücklings in die Mundhöhle hinauf. Die Frage, ob man nach Entfernung des Fremdkörpers noch eine Athmungscanüle einlegen soll oder nicht, kann nur aus dem Verhalten der Larynxschleimhaut entschieden werden; hat beispielsweise der fremde Körper durch etwaige Unebenheiten seiner Oberfläche die Schleimhaut der *Morgagni*'schen Taschen verletzt, oder ist sie durch häufig wiederholte Extractionsversuche stark in Mitleidenschaft gezogen worden, dann ist eine reactive entzündliche Schwellung der Larynxschleimhaut und folgeweise ein Oedem der Glottisbänder zu erwarten. In solchen Fällen pflegt man eine Canüle einzulegen, sie aber nur für die Dauer der Reaction zu belassen, durchschnittlich 3 bis 4 Tage. Ist keine Reaction zu befürchten, dann kann vom Einlegen einer Canüle vollends Umgang genommen und die Wunde dem Verschliessen überlassen werden. Hat der Fremdkörper die Stimmritze passirt und ist er in die trachea gelangt, allwo er entweder frei flottirt oder in einem bronchus eingekeilt liegt, so empfiehlt sich die Ausführung der Tracheotomie — superior oder inferior — mit weitem Schnitte. Nach eröffneter trachea und gut abgezogenen Wundrändern wird der Fremdkörper, wenn er frei flottirt, zumeist durch einen Hustenstoss herausgeschleudert oder wenigstens in die Wunde gebracht, wo er dann gefasst und ausgezogen werden kann. Steckt der Fremdkörper in einem bronchus, so suche man ihn von der Trachealwunde aus zu entfernen, etwa durch eine geeignete Zange, oder falls er hohl wäre und einen Cylinder darstellen würde (Stück einer abgebrochenen Canüle), mittelst eines hakenförmig gebogenen Drahtes. Bei sonst intactem Kehlkopfinneren ist nach entferntem Fremdkörper das Einlegen einer Canüle vollends überflüssig und diese nur dann nothwendig, wenn der erste Extractionsversuch misslang und weitere in Aussicht genommen sind; die Canüle hätte dann nur den Zweck, die gesetzte Wunde für die ferneren Manipulationen offen zu erhalten, sie könnte also ebensogut durch Haken

Fig. 147.



ersetzt werden, die man am Nacken festbindet. Hat ein voluminöser weicher Körper, etwa ein Fleischklumpen, den aditus ad laryngem verlegt, so soll er mit dem Finger oder einer Zange rasch extrahirt werden; wäre er in die Stimmritze eingekeilt, so empfiehlt es sich, nach *Czerny*, den Kehlkopf von aussen her stark nach vorne zu ziehen, wodurch der Bissen gelockert werden soll. Nur wenn der Verunglückte schon asphyktisch und kein noch so geringer Zeitverlust mehr zulässig ist, soll rasch zur Eröffnung der Luftwege geschritten werden. Das beste Verfahren ist dann die Laryngotomie, weil sie am raschesten ausgeführt werden kann.

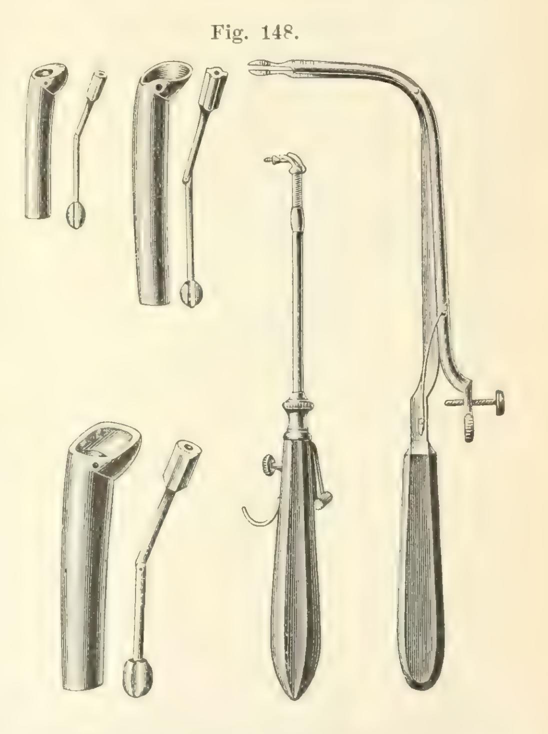
Zu den Fremdkörpern, welche in die Luftwege eindringen und dortselbst durch ihr Verweilen Asphyxie bedingen können, lassen sich auch Flüssigkeiten zählen: Blut, Wasser, oder Serum und Schleim beim acuten Lungenödem (*Hüter*). Trotzdem dabei im Kehlkopfe oder in der trachea kein Hinderniss vorliegt, so nimmt man dennoch die Bronchotomie vor, um von der Wunde aus die Entleerung der Flüssigkeiten mittelst **Aspiration** vorzunehmen. Ob dafür die Laryngotomie, ob Tracheotomie mit oder ohne Durchschneidung des Ringknorpels vorgenommen werden solle, entscheidet zumeist das Alter des Patienten und die Raschheit, mit der operirt werden muss. Unmittelbar nach Eröffnung der Luftwege wird sofort zur Aspiration geschritten. Um letztere wirksam zu gestalten, muss der Weg zwischen der Saugkraft und der zu entleerenden Flüssigkeit luftdicht abgeschlossen sein. Man aspirirt entweder mit der Saugkraft des eigenen oder eines fremden Mundes, oder man verwendet Saugspritzen, Gummiballons, kurz Pumpapparate. Bei Verwendung des Mundes kann dieser direct der Wunde aufgelegt werden, wobei die Lippen den hermetischen Abschluss besorgen; bei Verwendung von instrumentalen Saugern muss jener auf andere Weise erzielt werden. Es dient hierzu entweder die Tamponcanüle nach *Trendelenburg*, welche eine vollständige Ausfüllung der Luftröhre besorgt, oder der nach gleichen Principien wirkende „Lungencatheter" nach *Passavant*. Das genannte Instrument besteht aus einer elastischen Röhre, welche etwas oberhalb ihrer Endmündung einen kleinen, von aussen her beliebig aufblasbaren Gummiballon mantelartig trägt. Die Wirkung ist jener einer Tamponcanüle analog und beruht der Unterschied, quoad aspirationem, wesentlich nur darin, dass man mit *Passavant's* Lungencatheter den hermetischen Abschluss in viel grösserer Tiefe, nämlich im bronchus, herzustellen vermag. *Parker* und *Cowley Matley* haben eigene Saugapparate angegeben, welche, an der jeweiligen Trachealcanüle oder am Aussenende eines eingeführten Catheters angepasst, entweder den Mund des Operateurs durch eine Saugpumpe ersetzen, welche dem *Potain*'schen Aspirateur nachgebildet ist, oder, wie das *Parker*'sche Instrument, zwar den Mund nicht entbehrlich machen, ihn aber vor etwaiger Infection schützen. Hiefür ist der Aspirationsröhre aus Gummi ein Glasgehäuse eingeschaltet, welches, mit carbolisirter Watte vollgefüllt, als Filter dient. Mit gewöhnlichen elastischen Stoff-, *Nélaton*'schen oder *Jacques*' Patentcathetern, welche man durch die Trachealwunde in die Luftwege einschiebt, kann nicht gut aspirirt werden, weil dabei der luftdichte Abschluss mangelt, welcher nach physikalischen Gesetzen unentbehrlich ist. Sie könnten nur dann wirksam sein, wenn das

Catheterende unter das Flüssigkeitsniveau gebracht würde, die Einführung derartiger Instrumente bezweckt daher zumeist nur die Ausübung eines mechanischen Reizes auf die Schleimhaut, um als Reflexbewegung Husten auszulösen, als eigentliche expulsorische Kraft.

Eine Hauptindication zur Eröffnung der Luftwege bilden entzündliche und geschwürige Processe im larynx, welche gefahrdrohende Stenose veranlassen, so **Glottisödem**, wenn Scarificationen der geschwellten ligamenta mucosa nicht ausführbar sind oder nicht die gewünschte Entlastung herbeiführen, **Perichondritis** mit Abscessbildung, wenn nicht mehr intralaryngeal vorgegangen werden kann, syphilitische und tuberculose **Geschwüre** im larynx, am häufigsten **Croup** und **Diphtheritis**. Bei den letztgenannten Processen hat man die blutige Eröffnung durch den **Catheterismus der Luftwege** vom Munde aus ersetzen wollen, von der Ansicht ausgehend, dass man durch Einführung eines Rohres in die Stimmritze der Indication einer raschen Luftzufuhr genügen könne. Die Idee ging von Frankreich aus und das Verfahren wurde „Tubage" genannt. Es besteht darin, dass man eine catheterförmige Röhre via oris in den Kehlkopfeingang bringt und sie dann durch die entzündlich verengte Stimmritze, welche das wesentlichste Athmungshinderniss abgibt, in den Anfang der Luftröhre schiebt. *Loiseau* entfernt die eingeschobene Röhre nach einiger Zeit wieder, wenn der Lufthunger nachgelassen hat, und erhofft von dem temporären Drucke einen dauernden Nachlass der Schwellung; *Bouchut* lässt die einmal eingelegte Röhre am Platze liegen, um Wiederholungen der keinesfalls ganz leichten Einführung zur sparen und die Kranken vor einem Wiedereintritte der Asphyxie zu sichern. Die zur Tubage dienende Röhre muss eine geeignete Krümmung besitzen, auf dass sie in den larynx gelange und nicht daran vorbei in den oesophagus schlüpfe. *Weinlechner* hat hierzu ein eigenes Instrument angegeben, im Nothfalle dient auch ein Stoffcatheter mit grossem seitlichem Fenster oder besser noch, mit quer abgesetztem unteren Ende. Das Instrument wird entlang dem früher in die Mundhöhle eingelegten Zeigefinger eingeführt, welcher die Zunge niederdrückt und gleichzeitig mit seiner Spitze die epiglottis aufhebt und emporgerichtet hält. Man sucht mit dem Instrumente ihre Innenfläche zu gewinnen und gleitet an dieser in den Kehlkopf hinein. Das Einführen muss rasch und dabei mit Zartheit erfolgen, das Hinderniss der Stimmbänder durch mässigen constanten Druck überwunden werden. So bestechend und einfach auch die Tubage dünken möge, so hat die Erfahrung dennoch ihren Werth auf ein Minimum reducirt und gelehrt, dass sie nicht ohne Gefahren sei. *Loiseau's* Methode muss verworfen werden, da sie öftere Wiederholungen nothwendig macht. *Bouchut's* dauernde Tubage wird schwer vertragen und bewirkt leicht Geschwürbildung der entzündeten Schleimhaut, theils direct als Decubituswirkung, theils indirect durch Einwanderung septischer Microben in die Schleimhautritzen, ohne welche es schwerlich abläuft. Endlich ist nicht zu vergessen, dass das Instrument die Croupmembranen eventuell ablösen und vor sich her schieben kann, welche dann das Rohrende verlegen und den Erfolg annulliren können, oder Schleimpfröpfe und Theile von Croupmembranen, welche aus tieferen Regionen der Luftwege stammen, werden durch den Husten nach oben geschleudert

und verlegen gleichfalls das freie Ende des Rohres. *O'Dwyer* verwendet goldplattirte Metallröhren von $1^3/_4$ bis $2^1/_2$ Zoll zur Tubage; der obere Rand der für jede Altersstufe entsprechend calibrirten Röhren ist umgelegt und bestimmt, sich auf den falschen Stimmbändern zu stützen; das untere Ende ist quer abgeschnitten und wird beim Einführen durch einen passenden Obturator abgerundet, welcher gleichzeitig zum Einführen des Rohres dient und nach gelungenem Einlegen rasch ausgezogen wird. Um bei verfehltem Einsetzen den tubus zurückziehen zu können, trägt dieser oben ein Oehr zur Durchführung eines Fadens. Entfernt werden die Röhren durch ein eigenes Instrument, Extractor genannt (Fig. 148). Die Einbringung geschieht auf früher geschilderte Art; ist sie gelungen, so entfernt man unter Gegendrängen des tubus gegen die glottis den Faden und belässt das Röhrchen in der trachea, bis die Erkrankung, welche die Tubage erforderte, beseitigt ist. Das eingelegte Rohr soll ausnehmend gut vertragen, durch Schleim und Croupmembranen nicht häufig verlegt und auch durch Hustenstösse nicht herausgeschleudert werden; es reicht bis auf $^1/_2$ Zoll Entfernung von der Bifurcation der trachea. Da der Tubus den Glottisverschluss hindert, so können Flüssigkeiten nur mittelst Schlundsonde eingeflösst werden. Das Herausnehmen der Röhre scheint oft schwierig zu sein und eine locale Anästhesirung mit Cocaïn nothwendig zu machen. Decubitusgefahr für die trachea besteht trotz langen Verweilens nicht, weil das Rohr beträchtlich enger ist als das Lumen der Luftröhre; ebenso wenig sollen die Stimmbänder leiden, trotz der Belastung. Das Verfahren wird **Intubation des larynx** genannt.

Fig. 148.



Bei entzündlicher Stenose des larynx wird die Eröffnung der Luftwege selbstverständlich stets unterhalb des Hindernisses ausgeführt: Glottisödeme, perichondritische Processe, Geschwüre gestatten in der Regel die Laryngotomie, indem der Krankheitsherd im Bezirke des Schildknorpelgehäuses beschränkt zu sein pflegt; anders wohl gestaltet sich die Sache bei Croup und Diphtheritis. Diese häufige Erkrankung hat, wenn sie in der Rachenhöhle beginnt, die Tendenz, sich centralwärts auszubreiten, und nie kann im vorhinein mit Sicherheit bestimmt werden, wie tief von der Stimmritze nach abwärts die Erkrankung bereits reiche. Da nun das Operiren in loco

morbi von sehr fatalen üblen Ereignissen begleitet sein kann, so soll man stets trachten, sich möglichst weit vom larynx zu halten. Bei Croup und Diphtheritis darf daher ausschliesslich nur tracheotomirt werden. Manche Chirurgen geben mit Recht der tiefen Tracheotomie den Vorzug.

Scheut man die an jener Stelle des Halses sich entgegenstellenden Schwierigkeiten nicht, ist man in der Ausführung der Operation durch asphyktische Erscheinungen nicht sehr gedrängt und verfügt man über recht gute Behelfe, dann möge man immerhin die trachea unterhalb der Schilddrüse öffnen; sind die genannten Bedingungen aber nicht vorhanden, so wird es stets klüger sein, die Tracheotomia superior auszuführen.

Nach Eröffnung der Luftröhre soll nicht sogleich die Athmungscanüle eingeführt werden, sondern man warte bei weit offen gehaltener Wunde ab, bis der erste Hustenparoxysmus abgelaufen, bis aller angesammelte Schleim und sonstiges Contentum herausgeschleudert worden ist. Stockt der Husten bei fortdauernder Stenose, so suche man das Hinderniss, wohl stets eine Croupmembran, mechanisch zu entfernen oder durch Kitzeln der Luftröhre mittelst eines Federbartes, eines dünnen elastischen Catheters etc. einen neuen Hustenanfall hervorzurufen. *Biedert* warnt davor, diese Reizvermittler durch drehende Bewegungen oder durch hastiges Scheuern wirken zu lassen, weil dabei Croupmembranen abgelöst und mechanisch nach abwärts geschoben werden könnten. Gleichzeitig wird künstliches Athmen unterhalten und damit nicht früher aufgehört, als bis die Respiration voll und regelmässig geworden ist. Hautreize kommen erst in zweiter Reihe, die Bethätigung und Unterhaltung der Athmung ist das Wesentliche. Erst wenn der Patient sich vollends erholt hat und die Athmung sicher im Gange ist, schiebt man die Canüle ein und überlässt den Operirten gut überwacht der Ruhe.

Langenbuch schiebt von der Tracheotomiewunde aus einen jodoformirten Tampon nach oben in den larynx und führt dann erst die Canüle ein. Der kleine Tampon besteht aus einem Stückchen mit Jodoformäther getränkter und in Jodoformpulver aufbewahrter Watte, um welches ein Seidenfaden mit herabhängenden Enden geknotet ist, dazu dienend, den eingeführten Tampon an die Canüle zu befestigen. Durch diese Methode will *Langenbuch* viel bessere Erfolge nach der Operation wegen Diphtheritis erfahren haben, als bei der Tracheotomie ohne Jodoformtamponade des larynx.

Bei **Lähmung der Glottiserweiterer**, oder **Krampf der Glottisschliesser** bei Trismus eröffnet man zumeist das ligamentum conicum, bei **Larynxstricturen** und bei **Neubildungen** im Kehlkopfe bevorzugt man die Tracheotomia superior, um nicht in den Bereich der Erkrankung zu kommen, bei **Compression der trachea** von aussen und nicht anderweitig beseitigbarer Ursache wird wohl in der Regel die Eröffnung der Luftwege oberhalb des Hindernisses gemacht werden müssen, worauf durch Einführung einer *König*'schen Canüle der Belastung der trachea entgegengearbeitet wird. Sitzt das Hinderniss in solcher Höhe, dass unterhalb desselben noch Zugänglichkeit erübrigt, so wird selbstverständlich unter allen Umständen die Tracheotomia inferior vollzogen. Zum Tamponiren der Luftröhre eröffnet man diese zumeist

unterhalb des intact belassenen Ringknorpels, seltener unterhalb des isthmus der Schilddrüse.

Als **üble Ereignisse** während einer Tracheotomie gelten:

a) **Blutung.** Ob arteriell, ob venös, stets ist sie durch Abklemmungen der betreffenden Gefässe sicher und gänzlich zu stillen, bevor die eigentliche Eröffnung des Luftrohres erfolgt. Es ist wohl richtig, dass die Herstellung normaler Athmung die venöse Blutfülle am sichersten ausgleicht und damit die venöse Blutung auch von selbst aufhört, allein die grosse Gefahr liegt im Hineinfliessen des Blutes in die geöffneten Luftwege, bevor die Athmung sich regelt, wodurch die bestehende Asphyxie nur noch gesteigert und der Zweck der Operation vereitelt wird. Nur drohender Erstickungstod kann den Operateur bewegen, die Luftwege rasch zu öffnen, noch bevor die Blutung gänzlich gestillt ist, selbst unter Gefahr, dass etwas Blut einfliesse; es bleibt eben dann keine Wahl übrig. Daraus geht aber die Warnung hervor, bei der Nothwendigkeit, eine Tracheotomie mit grösster Schnelligkeit ausführen zu müssen, stets solche Stellen zu wählen, an denen, anatomischen Regeln zufolge, keine grossen Gefässe und keine blutreichen Gewebe vorliegen, selbst wenn man bei grösserer Musse besser anderswo operiren würde. Ist man gezwungen, die Luftwege zu öffnen, bevor die Blutung gänzlich gestillt ist, so lege man wenigstens einige Pincetten rasch an die blutenden Stellen, ohne erst viel nachzusehen, was und wie viel man gefasst, und mache den Eröffnungsschnitt nur so gross, dass die Canüle, welche sofort einzuführen ist, die Wunde möglichst ausfülle. Nach erfolgter Einlagerung wird dann die Wunde in der ganzen Umgebung der Canüle fest tamponirt.

b) **Fortdauer der Asphyxie.** Die Gründe dafür können gelegen sein: *α*) In der Narcose, falls diese dem operativen Acte vorangeschickt wurde. Im Allgemeinen gilt es als Regel, Tracheotomiecandidaten nur dann zu narcotisiren, wenn sie bei vollem Bewusstsein sind und das Athmen noch relativ gut von statten geht. Bei bestehender Cyanose und schwerem Athem ist das Bewusstsein in der Regel nicht mehr ganz frei und eine Narcose demnach zwecklos, zeitraubend und gefährlich. *β*) Die Eröffnung der trachea geschah unvollständig, insofern als die gelockerte Schleimhaut nicht durchschnitten, sondern gegen die Lichtung der Luftröhre vorgebaucht und der hinteren Wand zugedrängt wurde. Beeilt sich der Operateur dabei noch mit dem Einführen der Canüle, so kann diese die Schleimhaut in weitem Umfange von ihrer Unterlage losmachen und sich prämucös lagern. *γ*) Die Schleimhaut ist zwar miteröffnet worden, aber eine dem Operationsplanum aufliegende Croupmembrane wurde durch das Messer weggedrängt und verlegt nun die trachea. Die Vorbauchung der undurchschnittenen Schleimhaut mag in der Regel die Erstickung des Operirten zur Folge haben, weil diese eintreten wird, bevor der Operateur zur richtigen Erkenntniss des Fehlers gelangt und im Stande ist, Abhilfe zu schaffen, welche nur im Vorziehen der invertirten Schleimhaut mit Pincette oder spitzem Haken und rascher Spaltung bestehen kann. Daher die Regeln: die trachea mit scharf gespitztem Bistouri durch rasches Einstechen zu öffnen und auf das Herauszischen von Luft zu achten, ferner das einmal eingestochene Messer

nicht gleich wieder herauszuziehen, sondern es ruhig in der Luftröhre zu belassen, um dann sofort die Erweiterung des Schnittes bis zur nöthigen Länge auszuführen. Bei Verdrängung einer Croupmembran ist die Asphyxie wohl nie so complet, da erstere ihrer Lockerheit wegen immer an einer oder der anderen Stelle während des Abhebens einreisst. Bei solchem Ereignisse sucht man die abgelöste Membran mit einer Pincette zu fassen und herauszuziehen, oder man zerstört sie mit einem Catheter, einer Federspule, und löst damit zugleich Hustenbewegungen aus, welche die Elimination besorgen. Vorzeitiges Einschieben einer Athmungscanüle ist zu meiden, da ein solches Vorgehen die Sache nur noch schlimmer gestalten würde. *δ*) Eintritt von Blut in die trachea macht die Aspiration erforderlich. Ist wegen Croup oder Diphtheritis operirt worden, so möge sie durch Saugapparate erfolgen und nicht mit dem Munde, um einer Infection des Aspirirenden vorzubeugen, falls nicht *Parker's* Aspirationsröhre zur Hand wäre. *ε*) Die Fortdauer der Asphyxie in Folge entschwindender Lebenskraft macht die Anwendung unentwegt fortgesetzter künstlicher Athmung in erster und aller übrigen Wiederbelebungsmittel in zweiter Reihe insolange zur Pflicht, als nicht die Zeichen des eingetretenen Todes zweifellos eingelegt haben.

Als grobe **Operationsfehler** sind zu erachten: *a*) Die seitliche oder schräge Eröffnung der trachea. Das Verlassen der Medianlinie bringt Verlegenheiten beim Einlegen der Canüle. Diese kann dabei nicht ganz eingeführt werden, sondern muss bei starker Verdrängung der gleichseitigen Deckschichten grossentheils aus der Wunde vorragend belassen werden, um mit ihrem unteren Rande nicht Decubitus der Trachealschleimhaut zu erregen. *b*) Die Mitverletzung der hinteren Trachealwand, wobei entweder nur die Schleimhaut eingeritzt oder gar der oesophagus miteröffnet wird. Bisher mag es dazu nur bei der einzeitigen Operation mit Laryngotomen gekommen sein; auch ein Verfehlen der Luftröhre ist dabei, wie schon erwähnt, nicht undenkbar.

Nach gelungener Operation muss die Athmungscanüle so lange in der Wunde belassen werden, bis das Causalmoment der Larynxstenose dauernd behoben ist. Es ist wohl klar, dass die unmittelbar nach der Operation eingelegte Canüle nicht wochenlang ununterbrochen am Platze belassen, sondern schon aus Reinlichkeitsgründen gewechselt werden soll. Dennoch vermeidet man es, während der ersten drei bis fünf Tage ohne zwingende Nothwendigkeit die Gesammtcanüle zu entfernen und beschränkt sich während dieser Zeit auf das Herausziehen, Reinigen und Wiedereinlegen des Innenrohres der Doppelcanüle, während das Aussenrohr ungestört am Platze verbleibt. Nach dieser Zeit wird aber, namentlich bei Croup, auch die Entfernung und Reinigung der Aussencanüle wünschenswerth, da Schleim und Membranfetzen an ihrer Aussenfläche und ihrem Unterrande sich lagern, dortselbst zu Krusten eintrocknen und das Athmen behindern. Die Gesammtcanüle zu entfernen ist leicht, sie wieder einzulegen um so schwerer, an einer je tieferen Stelle man tracheotomirt hat und je frühzeitiger man den Canülenwechsel vornimmt. Sind nämlich die Deckschichten noch nicht gegenseitig durch plastische Verklebung und beginnende Granulationsbildung verbunden, so ist der Weg, den

die Canüle durchwandern muss, um wieder eingeführt zu werden, noch nicht eben und geglättet, und dann verfängt sie sich leicht. Wäre man aus irgend einem Anlasse vor dem dritten Tage zur temporären Entfernung der Gesammtcanüle gezwungen, so ist es stets gerathen, die Wiedereinführung auf Leitinstrumenten vorzunehmen: Haken oder Dilatatoren. Nach der benannten Zeit bedarf es ihrer nicht mehr. Bei voller, üppiger Granulation in späterer Zeit verengert sich die Wunde nach entnommener Canüle oft rasch, und das Wiedereinlegen cylindrischer Canülen macht dann dem Operateur etwas Mühe, bereitet dem Kranken Schmerz und ruft durch oberflächliche Verletzung der Granulation kleine Blutungen hervor. Für derlei Fälle eignen sich besonders die in Fig. 145 dargestellten Doppelcanülen nach *Krishaber*, weil sie, der conischen Form der Innencanüle wegen, viel leichter und bequemer einzuführen sind; auch die *Roser-Lissard*'schen geknöpften Canülen eignen sich dafür. Sobald das Causalleiden behoben ist, beeile man sich, die Canüle vollends zu entfernen, damit die Trachealwunde sich schliessen könne. Wann dieser Moment gekommen ist, lässt sich auf laryngoskopischem Wege nicht immer entscheiden, denn die Erfahrung lehrt, dass, wenn der Befund dabei auch ein vollends negativer ist und alles ad normam reducirt erscheint, der Kranke dennoch nach entfernter Canüle und verlegter Wunde nicht gleich frei zu athmen vermag. Er muss sich vielmehr allmälig erst daran gewöhnen, auf normalem Wege zu athmen, und hierzu ist die, wenigstens unterbrochene Belassung der Canüle noch nothwendig, da sonst die Wunde allzu rasch sich verengert und schliesst. Für die Dauer dieser Uebungszeit bedarf es nur des äusseren gefensterten Rohres einer Doppelcanüle, deren Ausmündung man verstopft, so dass der Patient gezwungen wird, durch den Mund zu athmen und die Luft durch das Fenster der Canüle streicht. *Bérard* hat hiefür Canülen mit Klappenventilen ersonnen, welche nur das Athmen durch den Mund gestatten. Erst wenn der Kranke, trotz der aussen geschlossenen Canüle, durch viele Stunden ohne wesentliche Beklemmung zu athmen vermag, wird sie definitiv weggelassen. Häufiger geben **diphtheritische Lähmungen** und **Granulome** die positive Ursache dafür ab, dass die Kranken ohne Canüle nicht zu athmen vermögen, trotzdem das ursprüngliche Causalleiden gänzlich beseitigt ist. Granulome bilden sich des Häufigsten am oberen Rande der Wundöffnung und wuchern kolben- oder zapfenartig in das Innere der Luftwege; seltener bilden sie sich aus diphtheritischen Ulcerationen oder aus Decubitusgeschwüren im Innern der trachea. Sie können je nach ihrer Grösse hochgradige Athemnoth, ja Erstickungsgefahr bedingen, sobald die Canüle entfernt wird, da sie von der einströmenden Luft ventilartig gegen das Lumen der trachea gedrückt werden. Man kann diese Gebilde entweder auf laryngoskopischem Wege oder nach Entfernung der Canüle durch die Wunde direct sehen und deren Sitz bestimmen. Entspringen sie dem oberen Wundrande, so lassen sie sich leicht erreichen und dann entfernen, sei es durch Abreissen (scharfer Löffel), Abschneiden oder Abätzen (Chromsäure). Gelingt dies nicht, so muss an tieferer Stelle frisch tracheotomirt werden, worauf man nach Einlegung einer Tamponcanüle die Spaltung der Luftwege von der alten Wunde aus vor-

nimmt, bis die entsprechende Zugänglichkeit zur Entfernung des Granulom geschaffen ist. An der unteren Umrandung der Wundöffnung bilden sich keine Granulome, da der Druck der Canüle jede Gewebswucherung hindert, dafür entstehen dortselbst durch stärkere Belastung oder mechanischen Druck (daher leichte Canülen und bewegliche Schilder) Decubitusgeschwüre, welche zu Knorpelnecrose und, falls stärkere Gefässe in der Nähe sind (arcus thyreoideus superior, anonyma, carotis sinistra, wenn anomalerweise entspringend) diese arrodiren und zu gefährlichen, ja tödtlichen Blutungen Veranlassung geben können. Manchmal wird auch durch den Druck des Canülenendes auf die Schleimhaut der trachea locale Necrose mit Geschwürsbildung und consecutiver Blutung hervorgerufen. Organische **Verengerungen** der Luftwege oberhalb der Eröffnungsstelle machen die Entfernung der Canüle nur unter der Voraussetzung möglich, dass vorgängig die Verengerung behoben worden sei, wofür Dilatation oder gar eine **Resection** der defecten Trachealpartie mit folgender Naht in Betracht kommen.

Wenn auch selten, so kommt es dennoch vor, dass nach dauernd entfernter Canüle die Trachealwunde nicht vollends zum Verschlusse gelangt, sondern eine Lippenfistel zurückbleibt, id est ein mehr minder enger Canal, dessen Wandung mit Schleimhaut überkleidet ist. Diese Schleimhaut setzt ohne Unterbrechung in die Trachealmucosa über. Die Heilung solcher, insbesondere die Phonation beeinträchtigenden **Trachealfisteln** erfordert complicirtere Operationsverfahren. Nur wenn der Gang sehr enge ist, kann versucht werden, durch Cauterisationen mit der Glühnadel allein, oder mit einer nachträglichen Schnürnaht *(Dieffenbach)* des granulirenden Canals combinirt, den Narbenverschluss zu erzwingen. Wenn man glauben würde, dass bei weiteren Fisteln oder nach Misslingen der Cauterisation das sicherste Heilmittel etwa in einer Anfrischung der Fistel und einer genau ausgeführten Verschlussnaht gegeben sei, so wäre man auf falscher Bahn. Weitere Fisteln erlauben kaum einen präcisen Nahtverschluss, da die Trachealknorpel, welche durch bleibende Diastase oder durch Substanzverluste in Folge von Necrose das Entstehen und den Bestand der Fistel herbeiführten, sich entweder nicht bis zur gegenseitigen Berührung nähern lassen oder mindestens einen stärkeren Widerstand leisten und dadurch die Spannung der vernähten Wundränder so stark gestalten, dass die prima reunio vereitelt wird. Auch dürfte man weitere Fistelgänge kaum dem Verfahren der einfachen Anfrischung und Naht unterziehen, ohne im Falle des sehr fraglichen Gelingens eine locale Verengerung des Trachealrohres befürchten zu müssen. Eine Vernähung der wundgemachten Hautränder allein, ohne Einbeziehung des knorpeligen Antheiles, würde aber aus dem Grunde keinen Bestand haben können, weil sich nach der oberflächlichen Verlegung Hautemphysem einstellen müsste, welches den organischen Verschluss vereiteln würde. Das einzig rationelle Verfahren besteht in der nach *Hüter* ausgeführten **Bronchoplastik**, weil es alle Bedingungen zur Heilung in sich birgt und jede Verengerung der Luftröhre aus dem Grunde ausschliesst, weil die Knorpelringe dabei ausser Spiel bleiben. Es besteht in Folgendem: man umschneidet die Trachealfistel bis zum Niveau der Knorpel, nicht tiefer,

so dass der Uebergang der Fistelschleimhaut in die Trachealschleimhaut unverletzt bleibt, stülpt hierauf den umschnittenen Ring nach einwärts, vernäht dessen Wundränder auf das genaueste mit Catgut und schliesst derart das Schleimhautrohr der trachea ohne jede Spannung hermetisch ab. Nunmehr ist ein Luftaustritt nicht mehr möglich und kann die äussere, mehr minder elliptische Wunde durch Haut gedeckt werden, welche man in Form von Brücken- oder gestielten Lappen der Umgebung entnimmt. *Jacobson* heilte eine Trachealfistel dadurch, dass er die Haut der Umgebung durch seitliches Verschieben so weit medianwärts verstellen liess, bis die zwei Hautfalten in der Mediane oberhalb der Fistelausmündung zur gegenseitigen Berührung kamen. Die beiden Hauptduplicaturen wurden nun zunächst durch drei metallene horizontal gestellte Matratzennähte in verschobener Stellung fixirt, hierauf die wechselseitig zukehrenden Epidermisflächen oberflächlich angefrischt, so dass die Schnitte nur die Haut allein trafen, ohne das subcutane Zellgewebe irgendwo blosszulegen, und schliesslich die streifenförmigen Hautwundflächen durch oberflächliche Nähte genau vereinigt. Zwischen dem 5. und 9. Tage wurden die Nähte entfernt und die Haut durch quergeführte Heftpflasterstreifen gestützt. Nicht mehr verschliessbare Substanzverluste der vorderen Trachealwand können, falls eine Resection der trachea nicht versucht werden oder versagen sollte, nur dadurch erträglich gemacht werden, dass die Kranken zeitlebens Canülen tragen, welche gefenstert sind und im Schilde Ventilvorrichtungen besitzen, die wohl das Einathmen gestatten, beim Ausathmen aber sich schliessen und die Luft zwingen, durch den larynx zu streichen.

C. **Laryngofission.** Unter dieser Bezeichnung begreift man die Eröffnung des Schildknorpelgehäuses durch Spaltung der vorderen Verbindung beider Schildknorpel im vorspringenden Winkel des pomum Adami. Diese Operation, schon von *Desault* empfohlen, erkennt mehrfache Anzeigen: vor Allem im Kehlkopfinneren befindliche und dortselbst fixirte **Fremdkörper**, welche weder auf laryngoskopischem Wege entfernt werden können, noch auch dadurch, dass man nach vorgängiger Eröffnung der Luftwege unterhalb des Schildknorpelgehäuses durch einen gekrümmten Catheter versucht, sie von der Wunde aus rücklings in die Mundhöhle retour zu befördern. *Wagner* u. A. wollen die Laryngofission bei **Verletzungen** der Kehlkopfsknorpel ausgeführt wissen, theils um Eindrücke und Verschiebungen zurechtzustellen, theils um bei gleichzeitigem Bestande von Wunden der Schleimhaut den Gesetzen der Antisepsis gerecht zu werden. Als fernere Indication gelten organische **Verengerungen** des Kehlkopfinneren und dortselbst sässige **Neubildungen**, insbesondere solche benigner Natur (Papillome). Narbenstricturen und Neoplasmen geben die Anzeige natürlich nur dann, wenn beiden auf laryngoskopischem Wege, sei es ohne, sei es mit vorgängiger Tracheotomie nicht beizukommen ist.

Da die Stimmbänder ihre vorderen Insertionen im angulus anterior der Schildknorpel finden, dieser aber bei der Operation temporär gespalten wird, so kann daraus entnommen werden, wie wichtig es für die Integrität der Stimme sei, nach erfüllter Indication dafür zu sorgen, dass die Wiedervereinigung der Schildknorpelplatten

ohne jede Verschiebung erfolge. Da nun letztere wieder davon abhängig ist, ob das Gehäuse ganz gespalten wird, oder vielleicht der obere Randtheil intact erhalten werden kann (**partielle Laryngofission**), ob die Verbindung der Schildknorpel mit dem ligamentum thyreocricoideum und thyreo-hyoideum medium erhalten wird oder nicht, und letzterenfalls in welcher Ausdehnung die Trennung erfolgt, so resultirt das Gesetz: die Spaltung jeweilig nur in jenem Umfange, und die Ablösung der Bänder nur in jener Ausdehnung vorzunehmen, als zur Zweckerfüllung unumgänglich nothwendig ist. Der Laryngofission wird stets und immer die Tracheotomie vorangeschickt, sei es unmittelbar, sei es einige Zeit vorher, je nach der vorliegenden Indication, einerseits um dem Kranken während der Operation das freie Athmen zu sichern, andererseits um durch Einlage einer Tamponcanüle das Einfliessen von Blut aus dem Operationsplanum in die trachea zu verhindern. Sollte man einer Tamponcanüle entbehren, so kann man dem Mangel dieser, ausser durch die früher erwähnten Surrogate nach *Michael* und *Hahn* noch auf zweifache Art abhelfen: α) Es wird eine gewöhnliche möglichst passende Athmungscanüle eingelegt, die Spaltung vollführt und, bevor man zur Besorgung der eigentlichen Indication schreitet, zu deren Vollzug die Laryngofission nur den Voract darstellt, rasch von der aufgeklappten Spalte aus der Theil der Luftwege oberhalb der Canüle mit kleinen Schwämmen *(v. Nussbaum)* oder gekrüllter Jodoformgaze tamponirt. β) Das zweite Verfahren besteht darin, dass man nach eingelegter Athmungscanüle den Oberkörper des Kranken in eine schräge, dem Kopfe zu abfallende Richtung dadurch bringt, dass man dem horizontal gelagerten Kranken einen hohen Keilpolster unter den Rücken schiebt. *Maas* empfiehlt diese Körperlage, welche er als „halbe *Rose*'sche" bezeichnet, weil dabei der Kopf des Operirten den tiefsten Punkt des Oberkörpers darstellt, ohne deshalb hängend zu sein, und dadurch das Blut verhindert wird, in die unteren Luftwege einzudringen; ebenso gut könnte aber auch bei hängendem Kopfe operirt werden. Selbstverständlich wird dabei der Kranke narcotisirt, und zwar durch die Trachealcanüle.

Die Haut wird entlang des Kehlkopfvorsprunges strenge in der Mediane gespalten, vom oberen Winkel bis zum Ringknorpel und mit ihr die fascia colli superficialis durchschnitten, worauf die beiderseitigen Muskelgruppen auseinander weichen. Unter der dünnen lamina media trennt man hierauf, knapp unterhalb der incisura inferior, das ligamentum conicum sammt der Schleimhaut in möglichst geringer Ausbreitung der Quere nach und eröffnet damit das Innere des Kehlkopfgehäuses. In die gesetzte Lücke wird nun das Instrument eingeführt, welches die Spaltung der vorderen Commissur besorgen soll: bei jüngeren Individuen ein geknöpftes Bistouri, bei bejahrten Subjecten, an denen eine Verknöcherung der Schildknorpel schon platzgegriffen, eine starke stumpf abgesetzte Schere, eventuell eine Knochenschere. Bistouriklinge oder Scherenblatt werden intralaryngeal durch die Stimmritze bis zur epiglottis hinaufgeführt und nun durch sägende Züge, beziehungsweise durch Schluss der Schere die Commissur entweder ganz durchtrennt oder nur zum grössten Theile mit intacter Belassung der incisura superior. Derlei

partielle Laryngofissionen sind nur bei jüngeren Subjecten möglich, da die vollends elastischen Knorpel eine Diastasirung ihrer Ränder gestatten, auch wenn die Verbindung der oberen Randtheile undurchtrennt bleibt; bei verknöchertem oder doch weniger elastischem Kehlkopfe ist die Durchschneidung der Commissur in ihrer Gesammtlänge nothwendig, ja selbst noch eine quere Ablösung des ligamentum thyreo-hyoideum erforderlich, um eine Aufklappung zu ermöglichen. Würde man bei bestehender Verknöcherung die Trennung der Commissur mit einer Stichsäge ausführen wollen statt mit der Knochenschere, so müsste der Einführung der Stichsäge die Durchschneidung der Schleimhaut am Innenwinkel der Commissur vorangeschickt werden. Das Aufklappen der Schildknorpel erfolgt mit starken spitzen Doppelhaken, die man in beide Wundflächen einsetzt. Längstrennung des ligamentum conicum als Ersatz für die kurze Querspaltung ist, der Verletzung der arteria crico-thyroidea wegen weniger zu empfehlen, obgleich sie sonst einfacher und auch zweckmässiger wäre. Ist die Aufklappung in genügender Weise gelungen, so schreitet man je nach vorhandener Anzeige: zur Extraction des Fremdkörpers, zur Aufrichtung der eingebrochenen Knorpelwand, zur Spaltung oder Excision der Narbenstränge, zur Entfernung des Neugebildes, alles unter möglichster Schonung der chordae vocales. Nach gestillter Blutung, besorgter Antisepsis, nach etwaiger Einlage von Dilatationsröhren in die durchschnittene Narbenmasse replacirt man die temporär diastasirten Kehlkopfknorpel in möglichst normaler Stellung zu einander und legt einige Catgutnähte durch das Perichondrium an, oder entrathet ihrer und vereinigt nur die Haut, da ja die Trachealcanüle bis zum organischen Verschlusse des Kehlkopfgehäuses an Ort und Stelle verbleibt und demnach das Auftreten von Hautemphysem nicht zu besorgen ist. Das Trennen der Haut durch T-Schnitte, wobei man dem Medianschnitte einen Querschnitt entlang dem margo superior anfügt, dürfte seltener und nur dann nothwendig werden, wenn durch den Medianschnitt allein ein genügendes Aufklappen nicht ermöglicht wurde. Hätte man die trachea nicht nach *Trendelenburg,* sondern mit gewöhnlicher Canüle, nach *v. Nussbaum*, tamponirt, so müssten vor dem Larynxverschlusse die eingelegten Schwämme oder Gazebauschen entfernt werden. Wie man einer längeren Tamponade auch bei einfacher Canüle gerecht werden könne, wurde früher schon erwähnt. Neubildungen oder Stricturen können auch ein längeres Offenbleiben des larynx wünschenswerth oder nothwendig machen.

II.

Exstirpation des Kehlkopfes. Diese, zuerst 1866 von *Watson* ausgeführte, aber erst 1873 durch *Billroth* in die Chirurgie eingebürgerte Operation besteht in der **totalen** oder **unilateralen** Entfernung des Kehlkopfgehäuses. Wohl die häufigste, wenn nicht einzige Anzeige zu diesem ernsten Eingriffe geben bösartige Neubildungen (Carcinome und Sarcome), welche primär im Kehlkopfinneren ihren Sitz nehmen. Ob man unilateral oder bilateral excidiren soll, ob die epiglottis gleichzeitig mitzuentfernen sei und wie weit der trachea zu man die

Operation auszudehnen habe, entscheidet die Ausbreitung, welche das Neugebilde im speciellen Falle bereits erlangte. Es wird unilateral exstirpirt: 1. Wenn das Neugebilde das Gebiet einer cartilago thyreoidea, also die Medianebene nicht überschritten hat, sonach die eine Hälfte des Kehlkopfgehäuses noch vollends intact sich erweist. 2. Bei unilateral ansässigen Papillomen, welche durch Laryngofission nicht complet entfernt werden können. 3. Bei Narbenstricturen, welche milderen Verfahren hartnäckigen Widerstand leisten. Hat das bösartige Neugebilde die Medianebene des Kehlkopfes überschritten, so ist stets die totale Excision indicirt, selbst wenn ein Theil des Kehlkopfinneren noch frei wäre. Gegenangezeigt ist der Eingriff, wenn das Neugebilde schon die Knorpelwände durchbrochen hat und in die Umgebung hineingewuchert ist. Das Verhalten des Operateurs zur epiglottis ist gleichfalls von der Ausbreitung des Neoplasma bedingt; findet man sie noch intact, so wird sie am Platze belassen, beim geringsten Zweifel aber mitentfernt. Die Bedeutung des Kehldeckels für den Schlingact ist nicht so gar gross; Operirte, denen die epiglottis mit dem Kehlkopfe ausgeschnitten wurde, bewiesen, dass man auch ohne Schlussdeckel anstandslos schlingen könne. Auch die Erhaltung oder Nichterhaltung des Ringknorpels ist von der Ausbreitung des Leidens abhängig. Zwar will *Hahn* den Ringknorpel ganz oder zur Hälfte, je nachdem unilateral oder bilateral ectomirt wird, unter allen Verhältnissen entfernt wissen, selbst wenn die stricte Nothwendigkeit dafür nicht vorläge, angeblich weil der restirende Ringknorpel später das Schlingen behindere; andere Chirurgen behaupten aber das Gegentheil, ja pointiren sogar den Vortheil der Erhaltung des Ringknorpels mit der Behauptung, dass er das spätere Einlegen der Phonationscanülen wesentlich erleichtere. Im Falle der Nothwendigkeit müssten nicht nur der Ringknorpel, sondern auch die nächsten Trachealringe entfernt und nach oben zu selbst die Grenzen des Zungenbeines überschritten werden.

Salis-Cohen beobachtete an exstirpirten Kehlköpfen, dass die der vorderen Medianlinie benachbarten Schildknorpeltheile auch bei ausgedehnten Carcinomen des larynx sehr lange gesund bleiben, und schlug darum vor, auf jeder Seite der Mittellinie eine 0·6 Centimeter breite Spange der cartilago thyreoidea zu erhalten, angeblich weil die Resultate in Bezug auf Function, Deglutition und Einlegung der Phonationscanüle viel bessere sein sollen.

Der Kehlkopfexstirpation wird in der Regel die Tracheotomie vorausgeschickt; die suprathyreoidea, wenn man sicher ist, die Grenze des Ringknorpels nicht überschreiten zu müssen, die infrathyreoidea im entgegengesetzten Falle. Der Grund für die präliminäre Tracheotomie mit nachfolgender Tamponade, oder für die *Rose*'sche Lagerung dürfte aus dem Früheren bekannt sein, nur *Bottini* glaubt des vorgängigen Luftröhrenschnittes entrathen zu dürfen, wenn die Exstirpation auf galvanocaustischem Wege ausgeführt wird, wobei jeder Blutung gesteuert und die Operation zu einer unblutigen gestaltet wird. Da jedoch die meisten Chirurgen dem Messer den Vorzug geben, so wird die Vornahme der Tracheotomie als Voract der Kehlkopfexstirpation vorläufig als Regel gelten. Es handelt sich also nur um die Frage: wann tracheotomirt werden solle, ob gleichsam in

einem Tempo mit der Exstirpation oder einige Zeit vorher. Die Wahl ist nicht immer freigegeben; oft erfordert eine bestehende Laryngostenose die sofortige Ausführung der Tracheotomie, um den Kranken vor der Asphyxie zu retten, zu einer Zeit und unter Bedingungen, welche eine gleich nachfolgende Ectomie des larynx nicht zulassen. Wenn dies aber nicht der Fall ist, so steht dem Chirurgen allerdings die Wahl frei. *v. Bergmann* räth, die Tracheotomie der Exstirpation unmittelbar vorauszuschicken, angeblich weil nach einer längeren Zwischenpause zwischen beiden, in Folge der bindegewebigen Verwachsungen, die sich in der Umgebung der Trachealwunde etabliren, die correcte und leichte Ausschälung des larynx erschwert werden soll. Andere Chirurgen behaupten das Gegentheil und glauben gerade in den bindegewebigen Verwachsungen das beste Mittel zu erblicken, um der nach erfolgter querer Abtrennung des larynx nothwendig resultirenden Retraction der trachea gegen den thorax vorzubeugen. Würde man *v. Bergmann's* Rathe folgen, so müsste der Retraction der trachea nach der Totalexstirpation dadurch vorgebeugt werden, dass man den Trachealrand jederseits in entsprechender Höhe an die äussere Haut heftet; bei schon organisch fixirter trachea entfällt diese Nothwendigkeit. Der Totalexstirpation des larynx kann entweder die Spaltung der vorderen Commissur vorausgeschickt oder diese unterlassen werden. Sind die Grenzen des Neugebildes nicht mit Sicherheit auf laryngoskopischem Wege bestimmt worden, so dürfte es wohl am gerathensten sein, der Exstirpation die Laryngofission vorauszuschicken, um ein klares Bild des Ausbreitungsgebietes zu bekommen und danach den Operationsplan bestimmen zu können. Bei unilateraler Ectomie ist natürlich die Spaltung unerlässlich, nur wird dabei zu empfehlen sein, die Fission wenn möglich nicht in der Commissur selbst, sondern etwas der kranken Seite zu vorzunehmen, um die vordere Anheftung des erhalten bleibenden Stimmbandes ja sicher zu schonen und intact zu erhalten. Die Arterien, welche bei der Exstirpation des Kehlkopfes in Betracht kommen, sind: *a)* die laryngea superior; sie liegt nach aussen von der Mittellinie unterhalb des musculus thyreo-hyoideus und durchbohrt das ligamentum thyreohyoideum ziemlich nahe dem oberen Rande des Schildknorpels. *b)* Die arteria crico-thyreoidea verläuft von oben kommend in schräger Richtung oberhalb des musculus constrictor pharyngis inferior und des thyreo-hyoideus der Mittellinie zu und anastomosirt mit ihrem Gegenpart auf dem ligamentum conicum, nicht weit vom angulus inferior des Schildknorpelgehäuses. *c)* Die laryngea inferior kommt schräge von unten herauf, schiebt sich unterhalb des musculus sterno-thyreoideus, um das ligamentum conicum seitlich zu durchbohren.

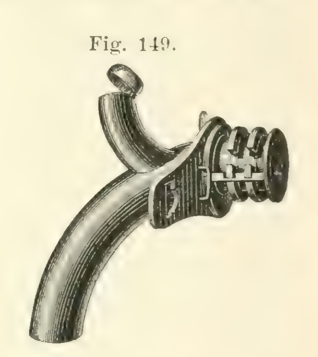
Diese drei Gefässe sind diejenigen, welche zur Unterbindung zu gelangen pflegen, sei es vor, sei es nach ihrer Durchschneidung. Der ramus hyoideus der arteria lingualis ist zu hoch gelegen, um durchschnitten werden zu können, da er unter dem grossen Horne des Zungenbeines, diesem annähernd parallel verlauft; nur bei bestehender Nothwendigkeit, auch die Region des Zungenbeines in die Operation einzubeziehen, käme auch dieser Ast in Betracht, ebenso wie die arteria thyreoidea superior nur dann, wenn die Abtrennung

die ersten Trachealringe überschreiten müsste und in das Gebiet der Schilddrüse fiele.

Die **Operationstechnik** einer totalen Larynxexstirpation gestaltet sich folgendermassen: der narcotisirte Kranke liegt, durch eine Tamponcanüle athmend, horizontal am Tische mit einer Rolle unter dem Nacken; ist keine sichere Tamponcanüle zur Hand, so muss die *Rose*'sche Lage mit überhängendem Kopfe oder überhängendem Oberleibe (*Maas*) eingehalten werden. Man spaltet die Haut zuerst in der Medianlinie des Halses vom Zungenbeine nach abwärts; der Schnitt überschreitet unter allen Verhältnissen den Ringknorpel; oft lässt man ihn in die Tracheotomiewunde auslaufen, falls die superior ausgeführt worden wäre; ein Querschnitt entlang dem oberen Schildknorpelrande gestaltet die Wunde zu einem T. Im Nothfalle fügt man am unteren Ende des Längsschnittes einen zweiten Querschnitt an — Thürflügelschnitt. Mit der Haut wird auch jederseits gleich der entsprechende musculus sterno-hyoideus abgezogen, den man an der zweckdienlichsten Stelle quer durchschneidet. Man überblickt nunmehr die vordere Commissur, und an den Seitenwandungen des Kehlkopfgehäuses die Insertionen der musculi sterno-thyreoideus und thyreo-hyoideus, kenntlich an dem etwas schräggestellten weissen sehnigen Streifen, welcher beide Muskelbäuche voneinander scheidet und als gemeinschaftliches Insertionsband dient. Die Abtrennung der genannten Muskeln erfolgt zunächst nur an einer Seite, und zwar auf stumpfe Weise mittelst eines Elevatoriums; nur das Insertionsband lässt sich nicht abhebeln, da seine Verwachsung mit dem Schildknorpel allzu fest ist: es muss mit dem Messer knapp vom Knorpel abpräparirt werden, wobei der gegenseitige Zusammenhang der Muskeln intact erhalten bleibt. Die arteria laryngea inferior und die crico-thyreoidea werden dabei verletzt und erfordern die Unterbindung; beide können auch vor der Durchschneidung doppelt gesichert und zwischen den Ligaturen durchschnitten werden. Die von der Seitenwand des Schildknorpels abgelösten Weichtheile sind in einen Haken zu nehmen und abzuziehen. Man nähert sich nun dem hinteren Rande des Schildknorpels und den Insertionen des musculus pharyngeus tertius, beziehungsweise seiner portio thyreopharyngea, deren Abtrennung mit grosser Vorsicht und knapp am Knorpel mit dem Messer oder mit den Scherenspitzen erfolgen muss, einerseits um dabei nicht den Schlundkopf zu öffnen, andererseits um nicht die Gefässe zu verletzen, welche in nächster Nähe lagern: laryngea superior, crico-thyreoidea auf ihrem Laufe nach abwärts innen, endlich thyreoidea superior. In gleicher Weise wie den thyreopharyngeus löst man den crico-pharyngeus vom Ringknorpel los, wobei das Vor- und Abziehen des Kehlkopfes das Operiren wesentlich erleichtert. Es dient hierzu ein spitzer Haken, den man sicher eingreifen lässt und mit dem man das Anspannen beliebig steigern und regeln kann. Ist der musculus pharyngeus tertius in seinen beiden Portionen vollends abgetrennt, so wird das Messer, beziehungsweise die Schere mit einem Elevatorium vertauscht und mit diesem, bei gleichzeitigem Abziehen des Kehlkopfes, die Pharynxwand von der Hinterfläche des Kehlkopfgehäuses stumpf abgedrängt. Nun wendet man sich der anderen Seite zu, und wenn auf gleiche Art der larynx in

ganzem Umfange losgeschält ist, erübrigt nur noch, ihn oben und unten abzutrennen. Oben hängt der Kehlkopf noch mittelst der ligamenta: hyo-thyreoideum medium und lateralia dem Zungenbeine an. Man lässt die Abziehhaken wirken und sucht nach der arteria laryngea superior, welche das ligamentum hyo-thyreoideum laterale kreuzt; nach doppelter Unterbindung wird sie durchschnitten und gleich das Band entzweigemacht. Das Gleiche wird auf der zweiten Seite gethan und nun ein spitzes Bistouri in das ligamentum hyo-thyreoideum medium eingestochen. Beabsichtigt der Operateur die epiglottis mitzuentfernen, so wird er das Messer, gleichwie bei der Pharyngotomia subhyoidea, schräge nach oben einstechen und die ligamenta epiglottica trennen; soll der Kehldeckel erhalten bleiben, so senkt man das Messer horizontal durch die Basis des Kehldeckels ein und schneidet diese nach beiden Seiten hin durch; die epiglottis hat damit ihre Verbindungen mit dem Kehlkopfgehäuse verloren, bleibt aber dem Kranken erhalten. Hierauf setzt man den scharfen Haken am oberen Rande der Schildknorpel ein, zieht damit den larynx zu sich vor, durchschneidet die Pharynxschleimhaut entsprechend dem freien Rande der Aryknorpel und hat damit alle Verbindungen des Kehlkopfes nach oben getrennt; er lässt sich, wenn früher die Abschälung der Rückwand vollends gelungen war, ganz aus der Halswunde herausziehen. Es erübrigt dann nur mehr der letzte Act: die quere Abschneidung des larynx vom Ringknorpel oder von der trachea. *Maas* und *Wegner* haben in zwei Fällen nicht den ganzen, sondern nur die untere Hälfte des Ringknorpels erhalten, die Abtrennung also mitten durch den Knorpel ausgeführt. Das geschilderte technische Verfahren kann auch in umgekehrter Reihenfolge besorgt werden, d. h. man trennt den Kehlkopf zuerst von der trachea, beziehungsweise vom Ringknorpel ab, und durchschneidet zuletzt die Verbindungen mit dem Zungenbeine; das Isoliren des Kehlkopfes bleibt sich stets gleich. Die unilaterale Ectomie des Kehlkopfes differirt in der Technik nicht wesentlich; man isolirt eben nur an einer Seite allein, durchschneidet den Ringknorpel in senkrechter Richtung und die hintere Kehlkopfwand zwischen beiden Aryknorpeln.

Fig. 149.



Die nach vollendeter Exstirpation zurückbleibende, mehr minder grosse Wundhöhle muss durch Granulation heilen. Am besten ist es, die Höhle mit antiseptischer Gaze auszufüllen. Zur Vermeidung septischer Bronchitis und Pneumonie als Folgen der Aspiration von Wundsecreten, empfiehlt sich eine Dauertamponade des Trachealrohres und strenge Handhabung der Antisepsis beim Wundverband. *Gluck* und *Bergmann* durchschneiden zuerst die trachea und fixiren das centrale Ende durch eine Ringnaht an die äussere Haut. Zum völligen Wundabschluss werden an die hintere Fläche der trachea zwei seitliche Hautlappen transplantirt. Man kann bei solchem Verfahren die Tamponcanüle entbehren, und einen viel sichereren Abschluss vom

Operationsherde erzielen. Lässt sich die trachea wegen zu ausgiebiger Exstirpation nicht genügend vorziehen, so muss sie in thunlichst vorgezogener Lage mit Hautlappen umsäumt werden. Nebstdem muss in die Speiseröhre eine Sonde eingeführt werden und so lange eingelegt bleiben, bis das willkürliche Schlingen wieder möglich geworden. *Bardenheuer* vernäht den vorderen Rand der Oesophagusschleimhaut mit der Epiglottis, beziehungsweise derem Stumpfe, *Herzel* die Rachenwundränder in verticaler Richtung. In der ersten Zeit hält der Operirte eine halbsitzende Stellung im Bette ein, am Ende der zweiten, besser noch in der dritten Woche geht man daran, in die nunmehr lebhaft granulirende Wunde eine Röhre einzulegen, welche im Inneren ein Metallzungenwerk birgt, als Ersatz für das verlorene Sprachorgan. Man nennt deshalb die Canüle gemeinhin den „künstlichen Kehlkopf"; Fig. 149 zeigt den von *Gussenbauer* zuerst angegebenen Apparat dieser Gattung. Die Sprechcanüle bildet einen Bestandtheil der Athmungscanüle; das Einlegen erfolgt derart, dass man zuerst die Trachealcanüle einführt und dann durch das Fenster dieser, die Sprechcanüle einschiebt mit der Richtung nach aufwärts, dem Schlunde zu. Trotz des oberen Deckels gelangt aber leicht Schleim in das Zungenwerk und behindert dann dessen Function, weshalb viele Patienten das Tragen einer einfachen T-Canüle vorziehen, wenn sie sich dabei auch nur mit lispelnder Stimme verständlich machen können. Bei unilateraler Exstirpation vermittelt das dabei intact bleibende Stimmband der einen Seite eine genügende Phonation, so dass alle Surrogate entbehrlich werden.

Partielle Excisionen des Schildknorpelgehäuses, sei es in allen Schichten, sei es mit Erhaltung des Perichondrium und der Schleimhaut, pflegt man mit dem Namen **Resectionen des larynx** zu bezeichnen. *Heine* hat diese Operationen eingeführt, deren Anzeige sich zunächst auf chondritische Processe und Stricturen bezieht. Die Technik dieser seltenen und ganz atypischen Operationen dürfte man sich aus dem Vorhergehenden zurechtstellen können.

III. Capitel.

Operationen an der Speiseröhre.

I.

Das Sondiren der Speiseröhre. Wir wollen unter der Bezeichung „Sondiren" überhaupt das Verfahren bezeichnen, Instrumente welcher Art immer in den oesophagus einzuführen. Das Quale der Instrumente ist vom Zwecke abhängig, den man verfolgt, und dieser kann ein dreifacher sein: als Mittel zur künstlichen Ernährung, als diagnostischer und endlich als therapeutischer Behelf. Als Paradigma der folgenden Besprechung möge die künstliche Ernährung dienen, von den anderen Indicationen wird später die Rede sein. Bei Nahrungsverweigerung im Gefolge von Psychosen, bei Lähmungen der Schlundmusculatur, bei Compressionsstenosen, bei Verwundungen des oesophagus, seien es künstlich erzeugte oder zufällig entstandene, werden catheterähnliche

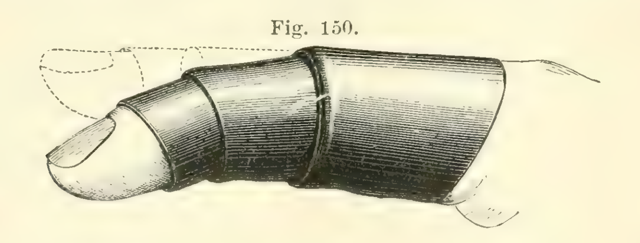
Rohre von entsprechender Länge eingeführt, durch welche flüssige Nahrung mittelst Einguss beigebracht wird. Hiefür muss das Rohr die ganze Speiseröhre durchwandern und in den Magen einmünden. Die Länge und Weite des Speiseröhrencatheters variirt nach dem jeweiligen Alter des Patienten; das Material ist zumeist Gummi; Stoffcatheter werden bei vorhandenen Stenosirungen bevorzugt, wenn es einer etwas grösseren Resistenzfähigkeit des Instrumentes bedarf, um das gegebene permeable Hinderniss zu überwinden. Unmittelbar vor dem Einführen soll man den Stoffcatheter in heisses Wasser einlegen, damit er weicher und biegsamer werde, bei Gummisonden ist dies überflüssig. Das Instrument kann nach jeweilig beendetem Dienste entweder gleich wieder entfernt werden und dient demnach nur in gleichmässigen Intervallen, oder es wird für die Dauer in der Speiseröhre belassen; im letzteren Falle spricht man von einem Dauercatheterismus des oesophagus und von Verweilsonden. Die Wahl zwischen beiden Verfahren wird durch die vorliegende Anzeige entschieden: bei Verwundungen ist ein Dauercatheterismus bis zur Heilung der Wunde absolute Nothwendigkeit, einerseits weil er anfänglich die Wundsepsis und später, bei schon granulirender Wunde die Behinderung des Wundverschlusses durch das Eindringen von Speisetheilen verhindern soll, andererseits weil das im Tage öfters zu wiederholende Sondiren, die Wunde aus ihrer Ruhe stören und sie auch direct verletzen könnte.

Bei Stenosen hingegen ist eine Verweilsonde, wenigstens für längere Dauer, nicht immer zweckmässig, denn bei Compressionsstenosen könnte dadurch eventuell Decubitus der gedrückten Oesophaguswand resultiren, und bei Neubildungsstenosen wird schon durch ein zeitweiliges Sondiren des Oeftesten dadurch abgeholfen, dass Zerfall des Neugebildes eintritt, womit die Lichtung des oesophagus weiter und ein Verweilen der Sonde, wenigstens für eine gewisse Zeitperiode, unnöthig wird. Immerhin kann auch bei derberen Neubildungen eine weiche Gummisonde unglaublich lange Zeit in situ belassen werden, wie es zwei Fälle von *Krishaber* beweisen, der bei Carcinomen Verweilsonden 49 und 305 Tage in der Speiseröhre belassen konnte. Bei Lähmungen können nur äussere Verhältnisse zum Dauerverweil der eingeführten Sonde Anlass geben.

Die Einführung von Sonden in die Speiseröhre kann erfolgen: vom Munde, von der Nase aus, und endlich ausnahmsweise auch durch eine Wunde, welche auf künstlichem Wege am Halse angelegt wurde; erstgenannte Einfuhrwege sind die gebräuchlichsten. Die Unannehmlichkeiten und mannigfachen Beschwerden, welche ein aus der Mundhöhle ragendes Rohr dem Kranken bereitet, macht die Benützung des Mundweges nur für vorübergehende Sondirungen geeignet; Verweilsonden werden durch die Nasenhöhle eingelegt, denn nur unter dieser Voraussetzung wird die lange Dauer erklärlich, während welcher ein Mensch eine Verweilsonde in seinem oesophagus überhaupt vertragen kann. Die Technik der Einführung via oris ist folgende: der Kranke sitzt und neigt den Kopf nach rückwärts. Wird die Rückwärtsneigung des Kopfes ad maximum gesteigert, so ist man im Stande, selbst gerade, starre Röhren anstandslos in die Speiseröhre zu schieben, und auf diesem Umstande beruht die Möglichkeit der Oesophago- und

der Gastroscopie. Bei einfacher Sondirung mit elastischen oder weichen Instrumenten ist eine übertriebene Rückwärtsstellung des Kopfes natürlich nicht nothwendig, eine Neigung aber sehr zweckmässig, indem diese das Einführen dadurch erleichtert, dass der Uebergangswinkel der Achse der Mundhöhle mit jener des Schlundes grösser wird. Müssten besonders dicke Sonden eingeführt werden, so wäre es gerathener, den Kopf des Kranken etwas vorgeneigt zu halten, weil bei dieser Stellung, wie bekannt, der Eingang in den Halstheil der Speiseröhre erweitert wird. In den weitgeöffneten Mund des Patienten, aus dem etwaige falsche Gebisse früher zu entfernen sind, legt der Operateur seinen linken Zeigefinger auf die Mitte des Zungenrückens so auf, dass die mässig gebeugte Endphalanx den Zungengrund deckt, ohne bis zur epiglottis zu reichen oder diese zu berühren. Anfänger pflegen in ihrer Beklommenheit öfters den Finger zu tief einzuführen; sie suchen die epiglottis zu erreichen, um das Eindringen der Sonde in den Kehlkopf zu verhindern: eine ganz unnöthige und unbegründete Befürchtung. Mit dem linken Zeigefinger drückt man die Zunge nach abwärts, ergreift die Sonde wie eine Schreibfeder und lässt sie entlang dem Finger fortgleiten. Die Sonde soll kurz gefasst werden, id est nahe ihrem Ende, damit sie bei etwas

Fig. 150.



unsicherer Hand keine Pendelbewegungen im Rachen ausführe und dadurch Würgen und Hustenreiz auslöse. Stoffcatheter pflegt man dem Ende zu mässig zu krümmen, entsprechend dem Wege, der zu durchlaufen ist; Gummisonden krümmen sich von selbst. Zum Schutze des linken Zeigefingers vor dem Gebissenwerden legt man zwischen den Mahlzähnen des Patienten einen Holzkeil ein, der den Kieferschluss hindert, oder man bedeckt den Finger mit einer metallenen Rüstung, welche die Wirkung der Zähne paralysirt. Fig. 150 stellt einen derartigen articulirenden Fingerschützer dar. Die jeweilige Oesophagussonde wird mit Oel oder Glycerin befeuchtet, auf dass sie besser gleite und nun, nachdem sie in den Rachen gelangt ist, ganz sachte und allmälig vorgeschoben. Das erste anatomische Hinderniss begegnet man in der Höhe des Ringknorpels, an dessen hinterem, median nach rückwärts vorspringendem Halbringe sich die Spitze des Instrumentes des Oeftesten stemmt, wenn es nur einigermassen steif ist. Man braucht das Rohrende nur etwas nach der linken Seite zu neigen, um dem Vorsprunge auszuweichen und in die weitere, seitliche Oesophagustasche zu gelangen. Man wählt mit Vorliebe die linke Seite, weil bekanntlich die Speiseröhre links etwas von der Luftröhre seitlich abweicht, wodurch die linke Oesophagustasche etwas weiter wird als die rechte. *Duncan* lässt den Patienten bei leicht

zurückgebeugtem Kopfe eine Schlingbewegung ausführen und zieht dabei den Unterkiefer etwas vor. Nach Ueberwindung dieses ersten Hindernisses gleitet die Sonde unbehindert hinab, man braucht sie nur in kurzen Reprisen vorzuschieben, bis zur cardia. Der Schliessmuskel hierselbst gibt nur selten und nur bei besonders erethischen Naturen, durch spastischen Verschluss des Magenmundes, das zweite physiologische Hinderniss. Noch seltener begegnet man ähnlichen spastischen Contractionen der Circulärmuskelfasern im Verlaufe des oesophagus. Derlei spastische Hindernisse dauern nur kurze Zeit an, es genügt, mit der Sonde an Ort und Stelle stille zu halten und einen leisen Druck auf das verschlossene Thor zu üben, um den Krampf zu überwinden und die Operation zu beenden.

Das Sondiren durch die Nase kann nur mit Gummiröhren vollzogen werden. Man schiebt sie wohlbefettet durch das eine Nasenloch entlang des unteren Nasenganges ein, während man dem Kranken den Kopf nach vorwärts drückt. Das Instrument gleitet entlang der einen Seitenwand des pharynx ruhig in den oesophagus, ohne dem Hindernisse des Ringknorpels zu begegnen. Die Einfuhr der Nahrung erfolgt bei ganz flüssiger Beschaffenheit — Milch oder Wein — durch Einguss, wofür man dem Aussenende des eingeführten Rohres einen kleinen Glastrichter aufsetzt, zähere Flüssigkeiten — Suppen mit Eierdotter etc. — treibt man mittelst einer gewöhnlichen Wundspritze ein.

II.

Entfernung von Fremdkörpern aus der Speiseröhre. Steckengebliebene Fremdkörper können je nach ihrem Quale und dem Orte ihres Verweilens auf dreifache Weise entfernt werden: entweder man zieht sie via oris heraus, oder befördert sie in den Magen, oder endlich man eröffnet den oesophagus in seinem Halstheile und entfernt sie durch die gesetzte Wunde. Da die Oesophagotomie später beschrieben werden wird, soll in Folgendem nur von den zwei erstgenannten Verfahren die Rede sein. Vor Allem muss sich der Operateur überzeugen, dass wirklich ein Fremdkörper in der Speiseröhre stecke, denn häufig setzen rauhe oder scharfe Gegenstände bei ihrem Durchgange, in der Schleimhaut des oesophagus kleine Ritzen oder Schürfungen ab, welche dem Kranken ein ähnliches Gefühl bereiten, als ob der Fremdkörper noch festsässe. Die Unmöglichkeit, Speise und Trank in den Magen zu befördern, stellt sich nur bei obturirenden Fremdkörpern ein; kleinere spitze oder scheibenförmige Gegenstände gestatten zwar behinderte und schmerzhafte, aber doch mögliche Einfuhr. Zur positiven Diagnose verhilft nur die Sondirung der Speiseröhre, denn die äusserliche Betastung des Halses ist nur bei voluminösen Fremdkörpern von Werth, und selbst die Sondirung ist bei Fischgräten oder Nadeln nicht immer massgebend, insofern als ein negativer Befund noch keinen vollgiltigen Beweis dafür abgibt, dass kein Fremdkörper solcher Natur vorliege. Das Hauptmerkmal für das Vorhandensein eines Fremdkörpers ist der Befund, dass die eingeführte Sonde an einer Stelle des früher normal durchgängigen oesophagus aufgehalten wird. Da nun kleine Fremdkörper noch so viel Platz

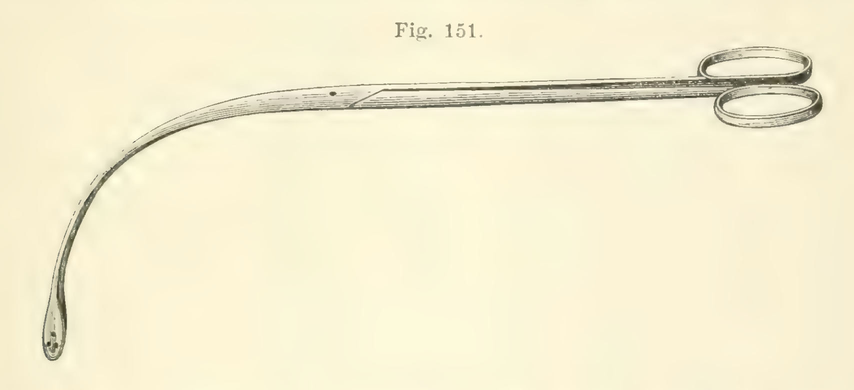
neben sich freilassen können, dass ein dünnes Instrument zum Durchgleiten Raum findet, so sollen a priori zur Sondirung auf Fremdkörper relativ dickste Instrumente Verwendung finden, welche die Speiseröhre möglichst ausfüllen. Es dienen hierzu Stoffcatheter oder fensterlose Stoffbougies von der Dicke eines Fingers und darüber, die man durch Eintauchen in heisses Wasser weich und biegsam macht, oder sogenannte Schlundstosser, id est Fischbeinstäbe, an deren einem Ende ein rundliches Stück Badeschwamm festgebunden ist. In Wasser getaucht, schwillt der Schwamm auf und erreicht das Volumen einer Herzkirsche. Reiner, leichter einzuführen und gefälliger ist die Modification von *Trousseau*, wobei eine olivengrosse und auch olivenförmige Eichel aus Hartgummi oder Elfenbein den Schwamm substituirt. Harte Fremdkörper, als Münzen, Knochenstücke, künstliche Gebisse u. dgl. kennzeichnen sich beim Sondiren auch durch den Klang, den sie geben, wenn das Sondenende aus Elfenbein oder Hartgummi geformt ist. *Collin* hat die Olive der *Trousseau*'schen Sonde aus hohlem Metall construirt und dem freien Sondenende eine Resonanzplatte nach *Thompson* angemacht, wodurch die Vermittlung des beim Anstossen erweckten Klanges der fühlenden Hand und dem Ohre sicherer erfolgt. Bei der Anwendung solcher Instrumente vergesse man nicht, dass auch das Anstreifen des Sondenstabes an den Rand der Schneidezähne von einem gewissen Klange und Gefühle begleitet wird, der leicht zu Täuschungen Anlass geben kann.

In den Magen dürfen nur solche Fremdkörper künstlich befördert werden, welche eine weiche glatte Oberfläche haben, rauhe nur dann, wenn sie nahe der cardia stecken geblieben sind. Ist der Fremdkörper zugleich spröder Natur — gekochte Kartoffel, Eier in der Schale etc. — und steckt er im Halstheile der Speiseröhre, so kann er zuerst durch Händegewalt von aussen her zerdrückt werden, bevor er hinabbefördert wird. Häufig wird letzteres dann überflüssig, indem die einzelnen Stücke von selbst hinuntergleiten. Zähe Bissen müssen auf instrumentellem Wege in den Magen gedrückt werden, wozu eine dicke Stoffbougie oder ein Schlundstosser dient. Der Druck, den man damit ausübt, sei ein langsamer, allmälig ansteigender. Die verdauenden Eigenschaften der Speiseröhre, welche schon von *Magendie* experimentell bewiesen wurden, machen es denkbar, dass verdauliche Fremdkörper, insbesondere Fleischklumpen, auch durch die Naturkräfte allein, trotz ihres Steckenbleibens, beseitigt werden können. *Bloch* will den Verdauungsprocess im oesophagus durch Einfuhr von Pepsin und Salzsäure beschleunigen.

Zur Exairese via oris fordern auf: zunächst alle Fremdkörper, welche näher dem Schlunde als dem Magen stecken, weiters alle, welche oberhalb gleichzeitig bestehender Verengerungen — Stricturen oder Neoplasmen — lagern, endlich jene, welche rauh oder spitzig sind und nicht nahe der cardia, sondern höher oben festsitzen. Man schreitet zur instrumentellen Entfernung, wenn künstlich erregte Brechbewegungen sich fruchtlos erwiesen haben, wofür die Titillation des Gaumens oder die subcutane Einverleibung von Apomorphin sich eignen. Die zur Extraction verwendeten Instrumente sind sehr mannigfaltig. Im Allgemeinen lassen sie sich eintheilen: in zangenförmige und in hakenförmige. Zangen waren früherer Zeit nur für den

obersten Abschnitt der Speiseröhre möglich, da ihre Construction nur die Einführung bis zum Niveau des Ringknorpels gestatteten. Die Oesophaguszangen sind nämlich den gewöhnlichen, im Schlosse sich öffnenden Schlundzangen analog gebaut und besitzen nur etwas längere Branchen und stärkere Krümmung (Fig. 151). Sie werden gleich Kornzangen gehalten und unter der Leitung des Fingers eingeführt. Für tiefer gelegene Fremdkörper und namentlich für solche, welche bei stenosirter Speiseröhre stecken bleiben, ist von *Mathieu* eine articulirende Zange ausgedacht und angefertigt worden, welche in Folge der vielen gelenkig verbundenen Stücke eine solche Biegsamkeit erlangt, dass sie ebenso leicht bis zur cardia eingeführt werden kann als eine biegsame Röhre. Fig. 152 erspart wohl die Beschreibung. Bei der Anwendung von Zangen soll man sein besonderes Augenmerk dahin richten, ja nicht gleichzeitig mit dem Fremdkörper auch eine Schleimhautfalte mitzufassen; demzufolge versuche man bei gefasstem Fremdkörper zunächst kleine Drehbewegungen, deren Ausführbarkeit ohne Gewaltanwendung den Beweis liefert, dass jener isolirt gefasst

Fig. 151.



worden sei. Lassen sich Drehbewegungen nicht ausführen, so gilt dies nicht als Gegenbeweis, denn der Fremdkörper kann ja festgehalten sein. Man versuche dann Tractionen in der Richtung nach oben, meide aber jede Gewalt und alles rohe Gebaren. Als Extractionshaken dienen der einfache Schlundhaken und der doppelte, sogenannte *v. Graefe*'sche Schlundkorb oder Münzenfänger (Fig. 153 *a*, *b*). Ersterer ist mittelst einer Metallfeder mit einem Fischbeinstabe verbunden, letzterer articulirt mit dem Stabe so, dass der Korb kleine seitliche Bewegungen auszuführen vermag. Man kann sich der Haken nur dann bedienen, wenn der Oesophagusabschnitt unterhalb des Fremdkörpers von normaler Weite ist und wenn der Haken neben dem Körper vorbeigeführt werden kann. Die Wirkungsweise des Hakens besteht nämlich darin, dass er von unten her den Fremdkörper fasst und ihn derart mit sich nach oben führt. Der Haken wird gleich einer Sonde eingeführt und man sucht, am Fremdkörper angelangt, an irgend einer Seite an ihm vorbeizukommen; dazu dient die Feder des einfachen Hakens und die beschränkte Beweglichkeit des Korbes, Vorrichtungen, welche das Ausweichen nach jeder beliebigen Richtung ermöglichen und nach jener gestatten, wo das Hinderniss noch

Raum belässt. Ist man glücklich neben dem Fremdkörper vorbei, so wird das Instrument noch eine kleine Strecke vorgeschoben und dann langsam zurückgezogen, bis der Haken sitzt, ein Beweis, dass er jenen glücklich erfasst hat. Bei Benützung des einfachen Hakens

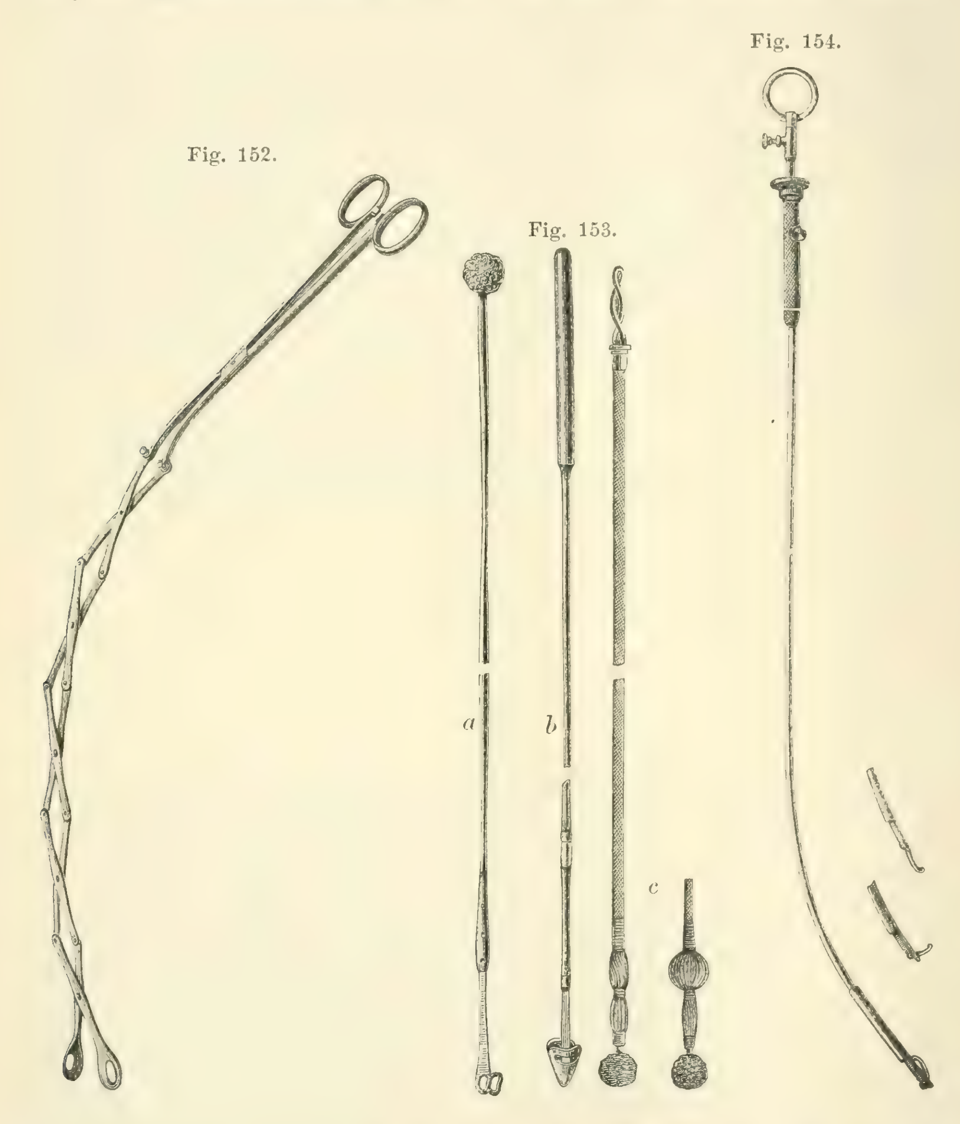


Fig. 152. Fig. 153. Fig. 154.

kann es geschehen, dass er mit seiner Krümmung verkehrt gestellt ist, insofern als diese, weil vom Fremdkörper abgewendet, ein Erfassen unmöglich macht. Sicherer ist daher der Korb, da dessen bilaterale Höhlung das Erfassen unter allen Umständen möglich macht, wenn er sich von unten her gegen den Fremdkörper bewegt. Wenn einmal der Fremdkörper mit dem Hacken sicher gefasst ist, so wird langsam

und allmälig die Exairese begonnen und durch Herausziehen des Instrumentes beendet. Damit der Fremdkörper, der bei Verwendung des Hakens überhaupt hart, rauh und zumeist scheibenförmig ist, während des Ausziehens entlang den Oesophaguswänden leichter gleite und letztere weniger verletze, ist es stets empfehlenswerth, vor der Einbringung des Instrumentes dem Kranken etwas Oel oder Glycerin schlucken zu lassen. Es kann auch vorkommen, dass man den gut und sicher eingehakten Fremdkörper nicht extrahiren kann, weil er zu fest eingekeilt steckt und man bei Anwendung zu starker Tractionsgewalt Gefahr läuft, den oesophagus zu durchreissen. Man muss dann von jedem weiteren Extractionsversuche abstehen und zur Oesophagotomie schreiten; diese rangirt aber, wie wir später hören werden, zu den schwierigeren Operationen, die man nicht stante pede ausführen kann. Was soll in der Zwischenzeit, bis man alles zur Operation Nothwendige herbeigeschafft hat, mit dem Haken geschehen? Ihn herausziehen, ist nicht immer möglich, denn bei den forcirten Extractionsversuchen hat sich das Instrument so fest eingehakt, dass ein Losmachen schwer gelingt, und selbst wenn dieses gelingt, so wird bei Benützung des Korbes ein stetes Wiedereinhaken erfolgen, sobald man das Instrument gegen den eingekeilten Fremdkörper zu bewegt. *Monastyrski* erzählt, dass ihm dieses unangenehme Ereigniss einmal begegnete, er den mit dem *v. Graefe*'schen Korbe erfassten Knochen wieder extrahiren, noch auch den Münzenfänger freimachen konnte und sich deshalb genöthigt sah, den Kranken mit dem feststeckenden Instrumente im Schlunde die ganze Nacht liegen zu lassen, bis er am nächsten Tage mit der oesophagotomia externa abzuhelfen in die Lage kam. Halten wir uns die Möglichkeit eines solchen Ereignisses vor Augen und berücksichtigen, wie es bei einigermassen voluminöseren oder in ungeeigneter Position gestellten Fremdkörpern öfters schwer oder geradezu unmöglich sein dürfte, mit dem Haken vorbeizukommen, so wird man den stellbaren curettenartigen Haken von *Collin* (Fig. 154) aus dem Grunde vorziehen, weil damit ein wirksames Klemmen des gefassten Gegenstandes und ein beliebiges Loslassen möglich gemacht wird. Der Haken wird durch Vorschieben des Stabes in der Röhre beliebig gestellt und durch die kleine Schraube fixirt. Zur Extraction von Gräten oder Nadeln werden Instrumente gewählt, welche, den oesophagus ausfüllend, ihn von unten nach oben fegen und dabei den kleinen, in die Wand eingestochenen Gegenstand erfassen und mitnehmen. Das gebräuchlichste und bekannteste Werkzeug ist der Grätenfänger von *Weiss* (Fig. 153 *c*). In einer biegsamen Röhre ist ein Stab angebracht, welcher, länger als die Röhre, an beiden Enden vorragt und an dem unteren einen Schwamm trägt. Das Rohrende ist mit dem etwa zollweit vorragenden Stabende durch ein circuläres Gitter von Schweinsborsten verbunden. Zieht man den Stab in die Röhre zurück, so bauchen sich die Borsten zunächst auf, da ihre befestigten Endtheile einander genähert werden; bei weiterem Zurückziehen wird die Vorbauchung stets grösser, bis schliesslich das ganze Gitterwerk in Form eines geschlossenen Korbes, endlich eines Querrades sich einbiegt und aufstellt. Bei ebenem Gitter bringt man das Instrument bis zur cardia, baucht es dann korbförmig auf und fegt damit die Oesophaguswände von unten nach aufwärts.

Gelingt das Manöver, so findet man später die Gräte oder die Nadel im Gitter verfangen vor. Im Nothfalle könnte auch ein Schwammstab benützt werden, den man am unteren Ende der Speiseröhre längere Zeit belässt, während der Kranke öfters einen Schluck Wasser zu sich nimmt, bis der Schwamm die genügende Ausdehnung gewonnen hat. Metallische Fremdkörper, insbesondere Nadeln, könnten eventuell auch durch eingeführte Magnete entfernt werden. Das übelste Ereigniss, welches bei versuchter Exairese oder ausgeführtem Hinabdrängen eines harten, rauhen oder spitzen Körpers sich einstellen kann, ist eine Verletzung der Oesophaguswand. Ist die Verletzung ganz oberflächlich, so heilt sie meist, reicht die Verletzung tiefer in die Oesophagusschichten, so stellen sich, wegen der Unmöglichkeit, septische Keime von der Wunde abzuhalten, entzündliche Processe phlegmonösen Charakters ein, welche in der Regel zu periösophagieller Abscessbildung führen und unter Zutritt von Mediastinitis und Pleuritis suppurativa in den meisten Fällen mit dem Tode enden. *v. Langenbeck* konnte allerdings einen ähnlichen Fall durch Eröffnung der Pleura und Entleerung der Jauche am Leben erhalten. Perforirt der Fremdkörper den intrathoracischen Theil der Speiseröhre, so gelangt er, falls er nicht in der Wunde verbleibt, in das mediastinum oder direct in den Pleuraraum, und alle Flüssigkeit, die der Kranke geniesst, geht dann denselben Weg.

Grosse Verlegenheiten bereiten Fremdkörper, welche oberhalb einer Oesophagusverengerung stecken bleiben; es sind zumeist Fruchtkerne — Citronenkerne, Pflaumensteine und dergleichen mehr — welche die Kranken aus Versehen mit der Speise oder dem Getränke verschlucken und welche am bestehenden Hindernisse aufgehalten werden, dessen Zugang complet obturirend. Bleiben derlei Gegenstände im Halstheile stecken, so kann im ungünstigen Falle durch eine Eröffnung der Speiseröhre am Halse abgeholfen werden, sitzen sie aber im Brusttheile, dann ist Abhilfe schwerer. Nur mit Hilfe des Oesophagoskops gelingt noch manchmal die Extraction. Misslingt auch dieser Weg, dann kann nur eine Gastrotomie versucht werden, um vom Magen aus rückläufig den Fremdkörper nach dem Munde zu mittelst Sonden zu schieben.

III.

Behandlung von Stricturen des Oesophagus. Zunächst soll ausschliesslich nur von Narbenstricturen die Rede sein, jenen traurigen Folgen absichtlicher und unabsichtlicher Verätzungen der Speiseröhre durch Säuren oder Alkalien. Den Sitz der Verengerung kann sowohl der Hals-, als auch der Brusttheil der Speiseröhre abgeben, die Strictur einfach oder mehrfach sein, durchgängig oder nicht. Nicht permeable Stricturen indiciren je nach ihrem Sitze die äussere Oesophagotomie oder die Etablirung einer Magenfistel; durchgängige gestatten in der Regel eine künstliche Erweiterung, welche auf dreierlei Art geübt werden kann: durch allmälige oder langsame Dilatation, durch rasche gewaltsame Ausdehnung und durch innere Discission. Zum Nachweise einer Strictur und zur Bestimmung ihres Sitzes bedient man sich der Sondirung mit dicken cylindrischen

Stoffbougies oder mit dem *Trousseau*'schen Olivenstabe stärkeren Calibers. Die Wahl dünner Instrumente könnte zu Täuschungen in der Diagnose weniger prononcirter Verengerungen führen, insofern als man dabei möglicherweise keinem Hindernisse begegnet, obgleich eine geringe Stenosirung des Lumen dennoch besteht. Bei multiplen Stricturen kann durch die erste Sondirung nur die oberste ermittelt werden, die tiefer liegenden ergeben sich erst später im Verlaufe der Behandlung.

Die allmälige Erweiterung geschieht durch regelmässige Einführung graduell an Stärke zunehmender bougieartiger Instrumente, welche durch ihr zeitliches Verweilen in der Strictur, kraft des ausgeübten Druckes dehnend auf den Narbenring wirken. Man benützt hiefür theils Darmsaiten, theils Stoffbougies: erstere sollen den Vortheil haben, durch ihr hygroskopisches Quellen rascher zu dehnen.

Man greift zu Darmseiten, wenn ganz dünne Stoffbougies nicht zur Hand sind oder selbst die dünnsten Nummern, weil immer noch dicker als eine E-Saite, nicht durchzuführen sind. Der Grund, warum dünne Stoffbougies lieber verwendet werden als gleichdicke Darmsaiten, ist der, dass erstere ihrer grösseren Resistenz halber sicherer zu handhaben sind, während dünne Darmsaiten sich vor der Strictur, selbst von der fühligsten und zartesten Hand geführt, leicht knicken, umbiegen, aufrollen und so zu bedauernswerthen, schwer controlirbaren Täuschungen Anlass geben. Bei der Anwendung von Darmsaiten vergesse man nicht, deren Spitzen durch Eintauchen in heisses Wasser weich zu machen, denn dünne Darmsaiten mit scharfen steifen Spitzen sind gefährliche Instrumente, welche leicht die Schleimhaut verletzen, ja selbst die Oesophaguswand durchbohren können, denn oberhalb der Strictur ist die Speiseröhre zumeist erweitert und deren Wandungen in Folge chronischer Schwellung häufig mürber gestaltet. Weiters gestatten dünne Darmsaiten nur eine einmalige Verwendung theils wegen Rauhwerdens und Zerfaserns der Oberfläche, theils durch Verbiegungen und spiralige Aufrollungen während des Trocknens: Stoffbougies lassen sich immer wieder verwenden, so lange die Harzhülle keine Sprünge und Defecte bekommt. *v. Hacker* will bei besonders schwierigen intrathoracischen Stricturen zunächst eine elastische, beiderseits offene Röhre bis zur Strictur einführen und hierauf erst Darmsaiten durch die Röhre, in und durch die Strictur schieben. Diese Procedur soll den Vortheil haben, dass die dünnen Saiten nicht in falsche Wege gerathen, und ferner, dass sie nicht allzu früh erweichen, da sie ja durch die Röhre von der Feuchtigkeit des Mundes und Schlundes geschützt bleiben. Ist die Strictur für dünne Darmsaiten permeable geworden, dann kann nach *v. Hacker* eine länger wirkende Dilatation in der Art erzielt werden, dass man einen langen *Nélaton*-Catheter über einen feinen Fischbeinstab oder über eine noch nicht gebrauchte Darmsaite auszieht und gespannt erhält und nachdem die Strictur passirt ist, den Stab oder die Saite, die gut mit Vaseline bestrichen waren, zurückzieht. Der Catheter bleibt dann durch die Strictur hindurch geführt liegen, zieht sich zusammen, wird dicker und wirkt erweiternd auf die Strictur. Das eingeführte Rohr kann beliebig lange liegen bleiben und man kann durch selbes den Kranken ernähren. Gewalzte Guttapercha-

stäbe sind ihrer Brüchigkeit wegen nicht zu empfehlen. Stoffbougies bekommt man im Handel von verschiedener Dicke, cylindrisch oder conisch je nach Bedarf. Dünne conische, sich zuspitzende Oesophagusbougies eignen sich wohl am besten zum Zwecke allmäliger Dilatation. Man lässt die Bougie so lange in der Strictur liegen, als der Kranke sie eben verträgt und schützt den aus dem Munde herausragenden Endtheil dadurch vor einer Einwirkung der Zähne, dass man zwischen den Zahnreihen einen runden, entsprechend dicken Holzstab quer einstellt. Namentlich ist dies bei Kindern, welche so häufig durch Waschlauge sich verletzen, nothwendig, weil sie die ganze Zeit des Bougiebelasses durch alternirende Würg- und Kaubewegungen auszufüllen pflegen.

Je nachdem der Kranke eines erethischen oder apathischen Naturells sich erfreut, wird die eingelegte Sonde nur minutenlang oder halbe, ja ganze Stunden lang vertragen. Auch die Gewöhnung spielt eine Rolle; im Anfange der Behandlung pflegen die Kranken empfindlicher, im späteren Verlaufe weniger empfindlich zu sein. Bei Kindern wird oft ein Mundspiegel nöthig, um den Widerstand im Oeffnen der Zahnreihen zu überwinden. Das Einführen der Bougies wird jeden Tag oder jeden zweiten, ja selbst jeden dritten Tag wiederholt. Mit der Dilatation kann rascher oder langsamer vorgegangen

Fig. 155.



werden, je nach dem Grade der Reaction — entzündliche Schwellung — welche sich jeweilig bemerkbar macht. Es ist sehr zu empfehlen, sich einer und derselben Bougienummer mehreremale hintereinander zu bedienen, bevor man zur nächst höheren Nummer übergeht, und stets die dünnere Nummer unmittelbar früher einzulegen, ehe man zur stärkeren greift: erstere dient dann quasi als Wegbahner. Zumeist werden in der ersten Zeit der Behandlung conische Bougies genommen und so lange in progressiver Dicke benützt, bis einmal eine bleifederdicke cylindrische Bougie eingebracht werden kann; dann bedient man sich progressiv steigender cylindrischer Instrumente, weil mit diesen eine gleichmässigere Dilatation zu Stande gebracht werden kann. Sobald eine stärkere Reaction: Schmerzen, Schlingbeschwerden, Fieber sich bemerkbar macht, muss sofort pausirt werden, da man sonst Gefahr laufen würde, die Entzündung zu steigern und periösophageale Abscesse beklagen zu müssen. Dieser Umstand verbietet es auch, die Dilatation allzu früh nach der Verätzung zu beginnen, abgesehen von der Möglichkeit, die gelockerten Häute der Speiseröhre mit der Bougie verletzen, ja durchbohren zu können. Drei bis vier Wochen sollten stets vergehen, ehe man nach der Verätzung zur Bougie greift. Namentlich französische Chirurgen pflegen zu Dilatationszwecken sich des früher schon erwähnten *Trousseau*'schen Olivenstabes zu bedienen, wofür sie eine ganze Reihe von Oliven vorräthig zu haben pflegen in aufsteigender Durchmesserprogression, die ab-

wechselnd je nach Bedarf an einem und demselben Fischbeinstabe festgeschraubt werden. Mit diesem Instrumente vorgehend, durchwandert man einmal oder mehreremale die stricturirte Stelle mit der Olive, indem man sie durchdrückt und wieder vorzieht; das längere Liegenlassen entfällt (Fig. 155). Weil das Zurückziehen der einmal vorgedrückten Olive durch die Strictur insofern manchmal Schwierigkeiten bereiten kann, als die Strictur den Stab umklammert und der Olive den Rückgang hindert, hat *Duguet* die *Trousseau'*sche Canüle derart abgeändert, dass er den Uebergang zwischen dem Stabe und der Olive dadurch zu einem allmäligen gestaltet, dass er den ersteren oberhalb des Gewindes halsförmig verbreitert, so dass der brüske Uebergang zwischen beiden wesentlich abgeschwächt wird; *Chassagny* wieder hat die Olive im Durchmesser von vorne nach rückwärts verjüngt, also abgeplattet, angeblich, weil man mit platten Oliven das anatomische Hinderniss des Ringknorpels leichter überwindet und auch leichter in die Stricturen eindringt, entsprechend der Abplattung des Oesophagus im gleichen Sinne. Es unterliegt keiner Frage, dass man kurze Stricturen mit allmälig im Dickendurchmesser aufsteigenden Oliven recht gut erweitern kann, für lange Stricturen eignen sich indess Stoffbougies unvergleichlich besser.

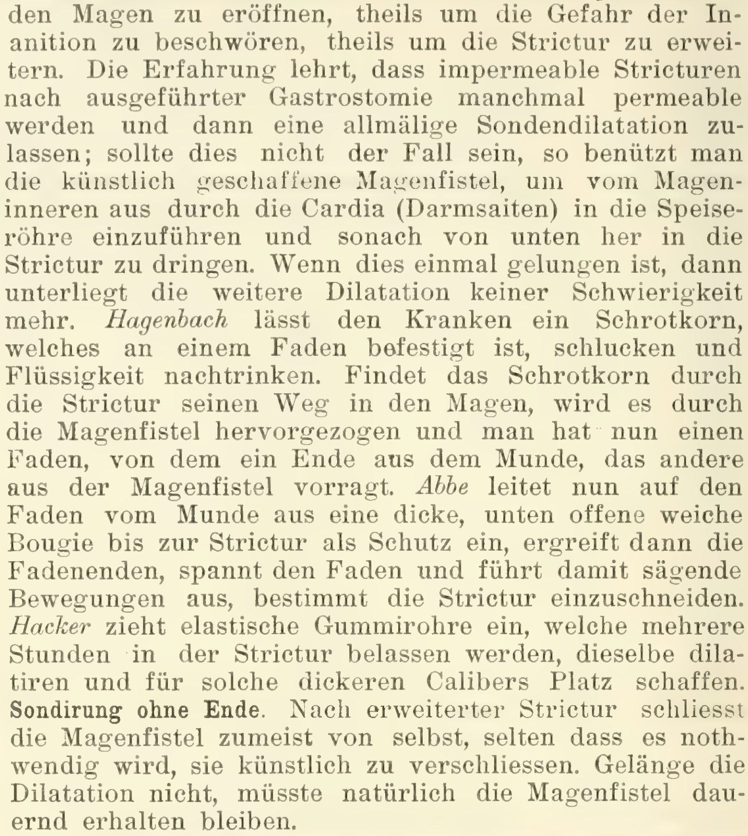
Fig. 156.

Senator hat behufs Dehnung narbiger Verengerungen der Speiseröhre **Quellsonden** angegeben. Laminariastücke verschiedenen Calibers werden mittelst metallischer Schraubenhülsen an den Enden weicher französischer Bougies befestigt und letztere mit schwachen Mandrins montirt, um leichter eingeführt werden zu können. Nebstdem wird durch die Basis des Laminariastäbchens ein Seidenfaden quer durchzogen, um aller Eventualität eines Versagens der Schraube vorzubeugen. Vor der Einführung wird die Laminaria in Wasser getaucht, ja nicht beölt, weil letzteres das Aufquellen verhindern würde. Sitzt die Laminaria in der Strictur, so belässt man sie $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde darin und entfernt sie dann, um sie sofort mit $5^0/_0$ Carbolwasser oder $^1/_{00}$ Sublimat gründlich zu desinficiren und sodann trocknen zu lassen, wodurch sie neuerdings gebrauchsfähig wird. *Senator* behauptet, dass der grosse Vortheil seiner Sonde gegenüber den sonst gebräuchlichen Bougies darin bestehe, dass man jeweilig ein solches Caliber der Laminaria wählen könne, welches eben ohne Anwendung einer besonderen Gewalt durch die Strictur durchgeführt werden kann,

und dass durch die Aufquellung eine äusserst schonende Dilatation erzielt wird.

Bei undurchdringlichen Stricturen im Brusttheile pflegt man den Magen zu eröffnen, theils um die Gefahr der Inanition zu beschwören, theils um die Strictur zu erweitern. Die Erfahrung lehrt, dass impermeable Stricturen nach ausgeführter Gastrostomie manchmal permeable werden und dann eine allmälige Sondendilatation zulassen; sollte dies nicht der Fall sein, so benützt man die künstlich geschaffene Magenfistel, um vom Mageninneren aus durch die Cardia (Darmsaiten) in die Speiseröhre einzuführen und sonach von unten her in die Strictur zu dringen. Wenn dies einmal gelungen ist, dann unterliegt die weitere Dilatation keiner Schwierigkeit mehr. *Hagenbach* lässt den Kranken ein Schrotkorn, welches an einem Faden befestigt ist, schlucken und Flüssigkeit nachtrinken. Findet das Schrotkorn durch die Strictur seinen Weg in den Magen, wird es durch die Magenfistel hervorgezogen und man hat nun einen Faden, von dem ein Ende aus dem Munde, das andere aus der Magenfistel vorragt. *Abbe* leitet nun auf den Faden vom Munde aus eine dicke, unten offene weiche Bougie bis zur Strictur als Schutz ein, ergreift dann die Fadenenden, spannt den Faden und führt damit sägende Bewegungen aus, bestimmt die Strictur einzuschneiden. *Hacker* zieht elastische Gummirohre ein, welche mehrere Stunden in der Strictur belassen werden, dieselbe dilatiren und für solche dickeren Calibers Platz schaffen. **Sondirung ohne Ende**. Nach erweiterter Strictur schliesst die Magenfistel zumeist von selbst, selten dass es nothwendig wird, sie künstlich zu verschliessen. Gelänge die Dilatation nicht, müsste natürlich die Magenfistel dauernd erhalten bleiben.

Fig. 157.



Zur **raschen, gewaltsamen Ausdehnung**, ein Verfahren, welches sich aus bekannten Gründen keineswegs empfiehlt, dienen eigene Dilatatoren, von denen mehrere Modelle bekannt sind. Das beste unter anderen dürfte der *Collin*'sche dilatateur à échelle sein, welches in Fig. 156 ersichtlich ist. Die Spitze des metallenen Instrumentes besitzt einen kurzen filiformen Conductor, um leichter den Weg in die Strictur zu finden. Das Vortreiben der kleinen Leiter erfolgt durch Schraubendruck und kann am Dynamometer jederzeit controlirt werden, wie gross die Diastase der beiden Stäbe sei. Einen ähn- Dilatator hat *Le Fort* angegeben.

Die innere Discision, auch **Oesophagotomia interna** genannt, findet ihre seltene Anzeige bei solchen membranösen und cicatriciellen Verengerungen, welche der allmäligen Dilatation durch Sondenbehandlung nicht weichen. Das geeignetste Instrument zur internen Oesophagotomie dürfte das von *Trélat* erdachte sein, Fig. 157 stellt es dar. Eine Scala an der Aussenfläche der Röhre macht er-

sichtlich, bis zu welcher Tiefe das Instrument jeweilig vorgedrungen sei. Die Spitze ist stumpf und ohne Conductor, das Vortreten des Klingenpaares erfolgt durch Schraubenwirkung in schräg divergirenden Richtungen und kann die Divergenz der Klingen am kleinen Dynamometer genau controlirt werden; hinter den Klingen, dem Griffe zu, ist ein stufenförmiger Vorsprung der Röhre, welcher ein tieferes Eindringen des Instrumentes über die Strictur hinaus verhindern soll. Die Klingen werden, während das Instrument in der Strictur lagert, vorgeschraubt und diese beim Rückziehen des Instrumentes bilateral eingeschnitten. Die Divergenz der Klingen ist so leicht zu regeln, dass man bei einiger Vorsicht es sicher vermeiden kann, die Incision zu tief zu machen, mit Gefährdung der Wandungsintegrität. Die Gefahr liegt mehr in der Möglichkeit septischer Infection von den kleinen Schnittwunden aus. *Maisonneuve,* der wohl die meisten inneren Oesophagotomien ausgeführt haben mag und sie selbst in Fällen anzuwenden pflegte, wo Andere die Sondendilatation als unbedingt zulässig und durchführbar erachtet hätten, bediente sich eines Instrumentes, welches seinem Urethrotom analog construirt war, und zwar angeblich mit recht guten Erfolgen. Er behauptete, durch die innere Oesophagotomie eine bleibende Erweiterung der Strictur herzustellen und dadurch das prophylaktische Sondiren, welches nach der Dilatationsmethode zur Verhinderung von Recidiven jahrelang, ja lebenslang in gleichmässigen längeren Intervallen gepflogen werden muss, unnöthig zu machen. Es soll damit nicht gesagt sein, dass nach der Discission der Narbe alles Bougiren überflüssig sei, im Gegentheil, das gegenseitige Zusammenwachsen der Einkerbungen kann nur durch Voneinanderhalten ihrer Wundflächen und dieses wieder nur durch Einführung adäquat calibrirter Sonden verhindert werden. Heutzutage würde man eine Discission wohl nur unter Controle des Auges vornehmen dürfen, unter Verwendung des Oesophagoskop. **Carcinomatöse Verengerungen** müssen mit Vorsicht sondirt werden, einerseits um nicht durch zu starken Druck und zu rasches Vorgehen Zerfall der Neubildung zu bedingen, andererseits um nicht durch brüskes Vorgehen die morsche degenerirte Oesophaguswand zu durchstossen. Sehr entsprechend erscheint *Billroth's* Empfehlung, die Sonde durch eigenen Druck wirken und sich den Weg allein bahnen zu lassen. Diesbehufs muss die Sonde ein grösseres Gewicht haben und am Ende gut ab gerundet sein. *Billroth* benützte mittelstarke cylindrische Stoffbougies also abgeschlossene, dickwandige Röhren, welche mit regulinischem Quecksilber gefüllt und gut verkorkt waren. So präparirte Bougies haben ein bedeutendes Gewicht und arbeiten unter hohem Druck. Bis zur Strictur eingeführt, werden sie sich selbst überlassen, während der Kranke mit stark rückwärts geneigtem Kopfe und weit offenem Munde eine sitzende Stellung einhält. *Leyden* und *Renvers* empfahlen die Behandlung carcinöser Oesophagusstricturen mit Dauercanülen nach *Symonds*: die eingelegte und in der Strictur liegen bleibende, trichterförmig gestaltete kurze Hartgummicanüle soll den Gewebszerfall des Neugebildes verhindern und dennoch die Passage für die Einfuhr flüssiger Nahrungsmittel offen erhalten. Man beginnt die Behandlung mit antiseptischen Ausspülungen der Speiseröhre und dehnt dann die Strictur mit Darmsaiten und Bougies so weit, bis

eine zur Aufnahme der Canüle genügende Lichtung gewonnen ist. Die Hartgummicanüle ist von vorne nach rückwärts etwas abgeplattet, also queroval, trichterförmig und mit zwei seitlichen Ringen versehen, durch welche Seidenfäden gezogen werden, bestimmt, das Durchrutschen des kurzen Rohres durch die Strictur in den Magen zu verhindern und die Möglichkeit zu gewähren, es jeden Augenblick per os entfernen zu können. Zum Einführen dient ein Mandrin. Sitzt die Canüle, dann werden die Sicherheitsfäden an den Ohren festgebunden, erstere eventuell durch die Nase gezogen und am Septum geknotet. Derlei Canülen sollen bis zu sechs Monaten in der Strictur verbleiben können. Höher, also im Halstheile gelegene Carcinome erfordern das Einlegen elastischer Rohre, welche dann, dem Quale des Materiales entsprechend, kaum länger als 14 Tage in der Speiseröhre belassen werden können.

IV.

Aeussere Oesophagotomie. Die Eröffnung des Halssegmentes der Speiseröhre findet bei Fremdkörpern und bei Verengerungen ihre Anzeige: bei ersteren vornehmlich, wenn sie im Halstheile stecken und auf instrumentellem Wege nicht entfernt werden können oder dürfen. Aber auch bei tiefsteckenden Fremdkörpern mag zur Oesophagotomie geschritten werden, wenn die gegründete Hoffnung besteht, ihnen von der Wunde aus besser beikommen zu können. Aehnlich verhält es sich mit den impermeablen Stricturen, wogegen bei carcinösen Verengerungen die Oesophagotomie nur dann Anwendung finden darf, wenn unterhalb des Tumor operirt werden kann, wogegen bei Neubildungen im Brusttheile keineswegs die Eröffnung der Speiseröhre am Halse, sondern nur die Bildung einer Magenfistel Anzeige findet. Als planum operationis dient der zwischen Ringknorpel und manubrium sterni gelegene Theil des oesophagus, welcher linkerseits etwas seitlich von der trachea vorragt, daher sich auch die linke Seite des Halses zum Eindringen vorzugsweise eignet. Der von der Luftröhre nicht bedeckte Seitentheil des oesophagus liegt auf der Wirbelsäule, respective an dem musculus longissimus colli; im leeren Zustande erscheint die Speiseröhre als ein musculöser plattrundlicher Wulst, welcher, etwa der Höhe des sechsten Halswirbels entsprechend, von der quer verlaufenden arteria thyreoidea inferior gekreuzt wird. Bei anormalem Abgange der carotis dextra und der subclavia sinistra vom Aortabogen können die benannten grossen Gefässe hinter der Speiseröhre ihren Lauf nehmen und sie demnach ebenfalls kreuzen. Die nervi recurrentes vagi nehmen in den Längsfurchen, welche die Luftröhre mit der Speiseröhre bildet, jederseits ihren Lauf zum Kehlkopfe, bleiben daher ausser Spiel.

Der äussere Speiseröhrenschnitt wird am halbsitzenden Kranken vorgenommen, dessen Kopf nach rechts gedreht erhalten wird. Der Hautschnitt beginnt nach *Guattani* etwas unterhalb, bei kurzen Hälsen in gleicher Höhe mit dem Ringknorpel, zieht am Innenrande des linken Kopfnickers und endet etwas oberhalb des manubrium sterni. Haut, platysma und fascia superficialis werden mit Schonung der vena jugularis anterior durchschnitten, und hierauf mit stumpfen

Haken der Kopfnicker sammt seiner Fascienhülle nach aussen abgezogen gleichzeitig mit dem äusseren Wundrande. Man überblickt nun die lamina media fasciae colli und auf ihr liegend den musculus omo-hyoideus, spaltet die fascia mit oder ohne Schonung des omohyoidus und lässt den Spaltrand mit in den Abziehhaken nehmen. Damit wird der linke Seitenlappen der Schilddrüse entblösst und kann ihr Seitenrand mit dem Finger stumpf isolirt werden; sofort lässt man einen zweiten Haken anlegen und damit den Schilddrüsenlappen nach innen abdrängen. In der Tiefe kommen nun zum Vorschein: arteria carotis, vena jugularis communis und nervus vagus, von ihrer gemeinschaftlichen Scheide umhüllt, auf welcher der ramus descendens nervi hypoglossi liegt. Das ganze Gefäss- und Nervenpaquet wird vom äusseren Haken mitgefasst und abgezogen. Wirken beide stumpfe Haken in genügender Weise, so gelangt man in die Tiefe zur Speiseröhre. Bei strumös vergrössertem Schilddrüssenlappen könnte es nothwendig werden, diesen in weiterem Umfange zu isoliren, um ihn entsprechend abziehen, beziehungsweise aufklappen zu können. Hierzu ist eine vorgängige Sicherung und Durchschneidung der arteria thyreoidea superior nothwendig. *Dumont* sah sich gezwungen, den hindernden Strumalappen zu exstirpiren. Bei kurzen Hälsen kann behufs Herstellung einer grösseren Zugänglichkeit die Abtrennung der Sternalportion des Kopfnickers wünschenswerth werden, um diesen Muskel besser nach aussen abziehen zu können. Ist auf solche Weise die Speiseröhre blossgelegt, so muss zunächst bestimmt werden, in welcher Höhe der Eröffnungsschnitt zu erfolgen hat: liegt die Stelle im Bereiche der thyreoidea inferior, so muss zunächst dieses Gefäss isolirt, doppelt unterbunden und mitten zwischen beiden Ligaturen durchschnitten werden. Die Eröffnung der Speiseröhre erfolgt entweder direct auf dem die Seitenwand vorstülpenden Fremdkörper, oder (bei Stricturen) auf Leitinstrumenten, welche man diesbehufs vom Munde aus bis zur Strictur einschiebt.

Hiefür können benützt werden: ein Schlundstosser mit Schwamm, ein *Trousseau*'scher Olivenstab, eine dicke cylindrische Stoffbougie oder ein eigenes Instrument, Namens Ectropo-oesophag. *Berlinghieri*, der Erfinder dieses nicht unentbehrlichen Werkzeuges, empfahl eine catheterförmige, lang- und schmalgefensterte Metallröhre, aus welcher eine bandartig geknöpfte Feder hervorspringt, sobald man am Stabe zieht, welcher die Feder trägt. *Luer* hat das Instrument insofern zweckmässig modificirt, als die Feder durch Drücken des Stabes aus dem Fenster sich vorbiegt. Die Feder des *Luer*'schen Instrumentes ist an der Aussenfläche längsgefurcht und dient dem trennenden Spitzbistouri als Leiter. Man kann jedoch auch jedes Leitinstrumentes entbehren und muss es auch, wenn unterhalb des Hindernisses operirt werden soll. In solchem Falle wird der leicht kenntliche Querwulst des oesophagus zwischen zwei spitzen Häkchen gespannt und aus freier Hand eröffnet. Der oesophagus besteht aus zwei ineinander geschachtelten Röhren, welche sehr lockerzellig mitsammen verbunden sind: dem inneren Schleimhaut- und dem äusseren Muskelrohre; sticht man mit dem Bistouri direct ein, was nur bei vorgewölbter Oesophaguswand gestattet ist, so wird zumeist das gespannte Muskelrohr in grösserer Ausdehnung durchschnitten, als die schlaffe mucosa,

welche sogar der Spitze des Bistouri ganz ausweichen kann. Man hilft dann mit einem Knopfmesser nach oder sticht von neuem ein. Soll die Eröffnung ohne Leitungsinstrument erfolgen, so trennt man die Oesophaguswand schichtenweise mit dem Scalpelle. Das Muskelrohr wird dann, kraft seiner Circulärfasern den Längsschnitt zu einem Ovale gestalten, welches rahmenartig die grauer gefärbte Rückfläche der Schleimhaut umfasst; es empfiehlt sich, letztere separat mit zwei Häkchen zu fixiren und zu spannen, bevor man sie mit dem Spitzbistouri oder Schere in gleicher Länge zur muscularis trennt.

Das weitere Verfahren richtet sich nach der Indication; hat man eines Fremdkörpers wegen operirt und direct auf ihn incidirt, so entfernt man ihn durch Hebel- oder Zangenwirkung; wurde unterhalb eines obturirenden Neugebildes die Eröffnung vorgenommen, so zieht man die Wundränder der Speiseröhre in die Halswunde vor, stülpt die Hautränder ein und vernäht beide miteinander, denn es ist ja der Zweck der Operation, eine Dauerfistel anzulegen, durch welche man den Kranken künstlich ernährt, unter Vermittlung von Gummisonden, welche durch die Fistel in den Magen geschoben werden. Man spricht dann von einer **Oesophagostomie**. Sind weitere Manipulationen innerhalb der Speiseröhre vorzunehmen, wie solche bei tiefer gelegenen Fremdkörpern oder Stricturen nothwendig sind, so wird man gut thun, durch beide Wundränder je eine Fadenschlinge durchzuziehen, welche dann als Zügel dienen, um erstere zu spannen, vor- oder abzuziehen, je nach Bedarf. Es handelt sich nämlich darum, zangen- oder sondenähnliche Instrumente in die Speiseröhre einzuführen, des Häufigsten wohl Sonden, mit denen der Eingang in und der Weg durch die Strictur gefunden werden soll. Ist dieser gefunden, dann muss zunächst entschieden werden, welcher Behandlungsweise die Strictur am passendsten zu unterziehen sei. Die allmälige Dilatation, welche via oris gepflogen, als die beste und sicherste Methode gilt, ist via vulneris viel zu langwierig und erfordert ein allzu langes Offenbleiben der Halswunde, bis jener Zeitpunkt eintritt, wo es gelingt, auf normalem Wege sondiren zu können. Dieser Umstand gibt den rascheren Methoden den Vorzug, welche umsomehr sich empfehlen, als in Folge der relativ näher gerückten Strictur die Sicherheit des Eingriffes gewinnt und das Unheimliche des Uncontrolirten und Verborgenen entfällt. Man dilatirt also rasch oder man incidirt die Narbenstrictur und verbindet derart, nach *Gussenbauer*, die äussere Oesophagotomie mit der inneren. Eigene Instrumente mit verborgenen Klingen sind hierzu kaum nöthig: *Gussenbauer* führt eine Hohlsonde ein und incidirt mit einem Herniotome; auch die rasche Dilatation lässt sich mit einer feinen glatten Zange ausführen, die man geschlossen in die Strictur einzwängt, und dann durch vorsichtiges Oeffnen der Blätter gleich einem Handschuhdehner verwendet. Ist die Oesophagusstrictur so weit dilatirt, dass eine mitteldicke Sonde durch kann, so führt man letztere durch die Nase in die Wunde und von dieser aus durch die erweiterte Strictur in den Magen. Ebenso muss nach Entfernung von Fremdkörpern eine weiche Sonde auf gleichem Wege eingelegt werden und eingelegt bleiben bis zur vollendeten Vernarbung der Wunde.

Es frägt sich, was nach erreichtem Zwecke mit der Schnittwunde des oesophagus zu geschehen habe, ob man sie durch die Naht ver-

einigen oder dem Verschlusse durch Granulation überlassen solle. Die Chancen für die prima intentio durch die Naht sind nicht gross; immerhin kann man sie versuchen, jedoch stets nur unter der Voraussetzung, dass die Halswunde ganz oder halb offen gehalten werde, damit ein etwaiges Nachgeben der Naht, respective das Ausbleiben der erhofften prima intentio keine üblen Folgen habe. Man kann auch eine Doppelnaht anlegen, zunächst die Schleimhautränder genau vereinigen und darüber die Muskelhaut nähen in der Erwartung, dass eine derartige exacte Doppelnaht bessere Dienste leiste als die bisher gepflogene einfache Knopfnaht. Wurden bei der Entfernung eines voluminösen, harten, rauhen Körpers etwa die Wundränder stark gezerrt, gequetscht oder eingerissen, so ist es rationeller, nicht zu nähen und die Halswunde ganz offen zu lassen, locker mit Jodoformgaze tamponirt. Der Ernährung wegen ist dabei eine Verweilsonde unentbehrlich. *Billroth* führte von der Wunde aus ein Drainrohr in den Magen und liess es etwa acht Tage am Platze, bis volle Granulation eingetreten war.

* * *

An die Oesophagotomia externa lassen sich zwanglos noch zwei Operationen anreihen, die zwar selten ausgeführt werden, aber immerhin eine Erwähnung erheischen: nämlich die operativen Verfahren zur Beseitigung von Oesophagusdivertikeln und die Resection des oesophagus.

Divertikel des oesophagus kommen als angeborene und als erworbene Leiden vor; sie sitzen in der Regel dem Halstheile der Speiseröhre auf, seltener und nur angeborene Divertikel kommen auch in der Höhe der Trachealbifurcation vor. Erworbene Divertikel sind die Folgen von localisirten, entzündlich ulcerösen Processen, welche durch Lähmung und Zerstörung der musculösen Elemente, dem afficirten Oesophagussegmente eine derartige Widerstandsunfähigkeit verleihen, dass schon der Druck der verschlungenen Bissen im Stande ist, eine Wandfläche dauernd partiell auszubuchten und endlich zu einem mehr minder weiten und tiefen, der Speiseröhre aufsitzenden und mit ihr direct communicirenden Sacke umzugestalten. *Zenker* und *Ziemssen* nennen derlei durch Innendruck hervorgerufene sackförmige Ausbuchtungen: **Pulsionsdivertikel**; sie können sich mit Stricturen combiniren. *Rokitansky* hat gefunden, dass auch entzündete, mit der Oesophaguswand innig verwachsene Lymphdrüsen den gleichen Effect herbeiführen können, wenn sie abschwellen und schrumpfen. Sie ziehen dabei, um ihrer Volumsverkleinerung gerecht zu werden, jenen Wandtheil der Speiseröhre, an dem sie haften, nach aussen, wodurch anfänglich eine Oesophagusbucht entsteht, später, wenn die Speisen sich darin verfangen, ein Divertikel. Solche, wenigstens in ihrem Anfange, durch Zug von aussen bedingte Säcke nennt man **Tractionsdivertikel.** Besteht ein Divertikel, gleichgiltig ob angeboren oder erworben, so hat der betreffende Besitzer grosse Hindernisse bei der Nahrungseinnahme, insofern als die verschluckte Speise theilweise in den Divertikel gelangt, diesen allmälig ausfüllt und zu einem Tumor gestaltet, der dann die Speiseröhre comprimirt und selbst

Athembeschwerden hervorruft. Abhilfe kann durch zweierlei Verfahren gebracht werden: *König* empfiehlt zunächst eine Magenfistel anzulegen und wenn diese gesichert ist, den Divertikel von aussen her blosszulegen, zu isoliren, den Sack an seiner Einmündung in den oesophagus abzuschneiden und schliesslich die Speiseröhre durch eine sorgfältige Catgutnaht in ihrer Continuität zu reintegriren. Die vorhandene Magenfistel macht die Einlage einer Oesophagussonde überflüssig und sichert die Ernährung des Kranken bis zur definitiven Vernarbung der Halswunde. *Nicoladoni* will den Divertikel blosslegen, den Sackgrund spalten und dessen Wundränder an die äussere Haut heften. Er etablirt auf solche Weise eine äussere Oesophagusfistel. Während der Wundheilung muss eine Sonde eingelegt bleiben. Die aufgeklappten Divertikelwandungen will er später durch wiederholte Cauterisationen zur Vernarbung bringen.

Die Resection eines Oesophagussegmentes gehört noch zu den seltenen Operationen. Die Anzeige hierzu geben nur ganz circumscripte, die Wandungen nicht überschreitende Carcinome im Halstheile der Speiseröhre. Man legt hiefür den oesophagus bloss, schneidet ihn an den Grenzen des Neugebildes quer durch, exstirpirt das Mittelstück und heftet das centrale Resectionsende an die äussere Haut. Auch an die Vornahme einer Oesophagoplastik, einer Herstellung des fehlenden Segmentes durch Transplantation von Hautlappen aus der Halsgegend könnte in geeignetem Falle gedacht werden, wenn gleichzeitig die Kehlkopfexstirpation ausgeführt wurde.

IV. Capitel.

Gefässunterbindungen am Halse.

I.

Ligatur des truncus anonymus. Dieser mächtige Gefässstamm liegt hinter dem manubrium sterni auf der trachea und wird durch die vena innominata dextra theilweise gedeckt, während die innominata sinistra seine Vorderfläche kreuzt. Die Theilung der anonyma in carotis und subclavia dextra erfolgt in der Höhe und hinter der articulatio sterno-clavicularis. Zur Blosslegung der anonyma können zwei wesentlich voneinander verschiedene Verfahren eingeschlagen werden: *a)* Es werden carotis und subclavia an ihrer Ursprungsstätte entblösst und ihnen entlang in das mediastinum anticum eingedrungen, wo die anonyma liegt. *b)* Es wird der Gefässstamm durch Resection des manubrium sterni nebst den Sternalenden einer oder beider claviculae und den entsprechenden Theilen der einen oder beider ersten Rippen blossgelegt. Die bisherigen 18 Fälle von zu Ende geführten Unterbindungen der anonyma, von denen nur eine *(Smith)* günstigen Ausgang hatte, wurden alle auf dem ersterwähnten Wege, also vom Halse aus vollzogen. Die Schnittführungen waren sehr verschieden, denn fast jeder Operateur hatte eine eigene Variante; die grösste Zugänglichkeit dürfte die Methode von *Mott* bieten, welcher im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts zuerst die ano-

nyma unterband. *Mott* bediente sich eines Lappenschnittes: zunächst wird horizontal und dem oberen Rande der clavicula entsprechend ein circa 9 Centimeter langer Schnitt geführt, der in der Mitte der incisura sterni seinen Anfang nimmt; ein zweiter ebenso langer Schnitt verfolgt den Innenrand des Kopfnickers und mündet in den Anfang des ersten ein. Durch diesen Doppelschnitt wird ein spitzwinkeliger Lappen umschrieben; man durchschneidet Haut, platysma, fascia superficialis, löst die Insertion des Kopfnickers am sternum ab und klappt den Hautmuskellappen nach oben aussen um. Hierauf werden die Anheftungen der sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei quer durchschnitten und mit dem betreffenden Hautrande medianwärts abgezogen. Hat man schliesslich noch die lamina media fasciae colli auf der Hohlsonde gespalten, so ist das Operationsfeld erschlossen und wird der bulbus venae jugularis sichtbar. Mit Vorsicht wird nun die jugularis nach aussen gedrängt und dadurch die carotis communis nahe ihrem Ursprunge entblösst. Hinter der vena jugularis, an der Aussenseite der carotis, liegt der nervus vagus; er wird sammt der Vene mit einem stumpfen Haken von der Arterie abgezogen. Verfolgt man nun die carotis centralwärts, so gelangt man alsbald zum Ursprunge der subclavia dextra und damit zur Theilungsstelle der anonyma. Vor dem Ursprunge der subclavia legt sich an ihre Vorderseite der nervus vagus dexter und entsendet an dieser Stelle den ramus recurrens, welcher in Form einer Schlinge die subclavia umfasst; auch ist dabei der nervus phrenicus nicht zu vergessen, der zwischen arteria subclavia und vena innominata in die Brusthöhle zieht. Mit sorgsamer Schonung des vagus, recurrens vagi und phrenicus verfolgt man die subclavia centralwärts und gelangt dadurch zur anonyma. Hierselbst muss die vena innominata dextra etwas nach aussen, die innominata sinistra nach abwärts gedrängt werden, um zur Isolirung des mächtigen Arterienstammes und zur Einführung des Ligaturfadens schreiten zu können. Noch eine Vorsicht ist beim Anlegen der Fadenschlinge mittelst *Déchamp*'scher Nadel nöthig: die Schonung der pleura sinistra, auf deren Kuppel die Arterie liegt. Sind alle Hindernisse glücklich überwunden, so muss der breite Ligaturfaden nicht plötzlich, sondern durch allmäliges Zuschnüren geknotet werden. *v. Bergmann* führt einen geraden, horizontalen Schnitt von der Mitte der fossa supraclavicularis beginnend, daumenbreit oberhalb der clavicula und parallel derselben bis in das jugulum reichend. Nach Freilegung des Kopfnickers wird dessen claviculare Portion mit dem Periost des Schlüsselbeines im Zusammenhange abgelöst, letzteres entsprechend seiner Mitte durchgesägt und im Sternalgelenke exarticulirt. Zungenbeinmuskeln und portio sternalis des Kopfnikers bleiben intact. Da der Collateralkreislauf nach Verschluss der anonyma zumeist auf dem Wege carotis sinistra und vertebralis sinistra sich herstellt, so ist es sehr fraglich, ob man mit dem truncus anonymus nicht gleichzeitig auch die arteria vertebralis dextra ligiren solle. *Smith* hat es nachträglich thun müssen, als Nachblutung sich einstellte.

Die **directe Blosslegung der anonyma durch Resection der Deckknochen** ist von *Bardenheuer* vorgeschlagen worden. Er benützt hierzu einen T-Schnitt: der quere Theil wird entlang dem oberen Rande des

manubrium sterni über die Claviculargelenke, der senkrechte entlang der Mittellinie des manubrium sterni geführt. Die Hautlappen werden mit dem Perioste vom Knochen abgehebelt, hierauf claviculae und costae primae durchsägt, das Periost von der Hinterfläche des manubrium abgedrängt (man soll dabei von der linken Seite und nicht von oben eingehen, da letzteres grössere Schwierigkeiten bereitet) und schliesslich das manubrium vom corpus sterni mit dem Meissel abgestemmt.

Nach Entfernung dieses Knochendeckels spaltet man das hintere, bisher unverletzt gebliebene Periostblatt und ist damit in das vordere mediastinum gelangt, wo nach Abdrängen der beiden venae innominatae direct die anonyma sichtbar wird.

II.

Ligatur der arteria carotis. Es kann entweder der Stamm der carotis communis in der Region zwischen Schildknorpel und sternum unterbunden werden, oder einer ihrer Hauptäste: carotis externa oder interna oberhalb der Schildknorpelregion; die Wahl hängt ab von der Nothwendigkeit, nur diesen oder jenen Gefässbezirk oder gleichzeitig beide aus dem Kreislaufe schalten zu müssen. Die Unterbindung der carotis communis wird meistentheils entsprechend der Höhe des Ringknorpels vollzogen, welcher beiläufig der Mitte des astlosen Gefässstammes entspricht. Carotis communis und vena jugularis communis verlaufen in einer gemeinschaftlichen Scheide — vagina communis — welche aus der Doublirung der fascia colli profunda hervorgeht, vor ihrer Theilung in eine lamina media und eine lamina profunda. Auf der gemeinschaftlichen Scheide ruht longitudinal die leicht kenntliche ansa nervi hypoglossi. Das Verhältniss der carotis communis zur vena jugularis ist ein solches, dass die Vene zwar nach aussen von der Arterie liegt, sie aber mit ihrem Innenrande theilweise deckt. Sowohl Arterie als auch Vene haben natürlich je eine eigene Gefässscheide — vagina propria. — In dem einspringenden Winkel, den die Arterie mit der Vene auf der Rückseite bildet, liegt der nervus vagus, während der Sympathicusstrang ausserhalb der vagina communis entlang dem musculus longissimus colli zieht. Die genannten Insassen der gemeinschaftlichen Gefässscheide liegen rechts und links von der trachea. Als Führungslinie zur Blosslegung der Gefässe dient der Innenrand des Kopfnickers; sollte dieser nicht deutlich kenntlich sein, dann eine Linie, die man sich von der articulatio sterno-clavicularis zum processus mastoideus gezogen denkt. Man spaltet durch einen ausgiebigen Schrägschnitt, dessen Mitte stets der Stelle entsprechen soll, wo die Ligatur anzulegen ist, Haut und platysma, trennt am Innenrande des Kopfnickers, ohne die Muskelscheide zu öffnen, die fascia superficialis, lässt den Kopfnicker nach aussen abziehen, gelangt nun auf die lamina colli media, spaltet diese ober- oder unterhalb der Kreuzungsstelle des omo-hyoideus, lässt letzteren abziehen (zumeist nach abwärts), legt einen Haken am Rande der sich nun präsentirenden Schilddrüse und schiebt sie sammt ihren langen Deckmuskeln (sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei) nach innen. Sogleich wird die gemein-

schaftliche Hülle sichtbar und auf ihr der nervus hypoglossus. Die Gefässhülle soll an der Innenfläche, jener, welche der seitlichen Trachealwand zugekehrt ist, mit Vorsicht auf der Hohlsonde gespalten werden, ja nicht an der Vorderfläche, weil dabei die dünnwandige, durch die Hakenaction plattgedrückte Wand der vena jugularis communis eröffnet werden könnte. Ebenso möge, gleichfalls an der Innenfläche, auch die vagina propria der Arterie getrennt und nach Isolirung des Gefässrohres der Unterbindungsfaden von aussen — der Venenseite — eingeführt werden.

Je näher dem Schlüsselbeine die Unterbindung ausgeführt werden soll, desto schwieriger gestaltet sich die Operation, einerseits wegen der grösseren Tiefe des Gefässes, andererseits wegen der geringeren Zugänglichkeit. Als Anhaltspunkt zum Auffinden des Gefässes gilt nach *Chassaignac* der vordere Höcker des Querfortsatzes vom sechsten Halswirbel, an welchem die Arterie lehnt. Die Operationstechnik ist die gleiche, nur wird dabei der musculus omo-hyoideus nicht nach unten, sondern nach oben verzogen. Bei kurzen Hälsen kann eventuell eine quere Abtrennung der Sternalportion des Kopfnickers nothwendig werden, um mehr Raum zu schaffen.

Soll einer der Hauptäste isolirt unterbunden werden: carotis externa oder interna, so wird der Schnitt entlang dem Innenrande des Kopfnickers weiter oben geführt, etwa von der Höhe des Kieferwinkels nach abwärts. Die Theilung der carotis communis erfolgt in der Höhe des oberen Schildknorpelrandes, die Ligatur wird zumeist etwas oberhalb der Theilungsstelle angelegt. Man präparirt demnach unter den angegebenen Cautelen den obersten Abschnitt der carotis communis bloss, isolirt das Gefäss aus der vagina communis, verfolgt es bis zur Theilungsstelle, eröffnet hier erst die vagina propria jenes Astes, welcher unterbunden werden soll, und führt die Fadenschlinge ein. Bekanntlich liegt an der Theilungsstelle die carotis interna nach aussen und die externa nach innen, doch macht auch der baldige Abgang der thyreoidea superior die carotis externa unverkennbar. Die Arterien werden von der vena facialis communis gedeckt.[1]

III.

Ligatur der arteria subclavia. Die subclavia wird zumeist nach ihrem Durchtritte zwischen musculus scalenus anticus und medius aufgesucht, selten wird am Durchgangsstück, noch seltener medianwärts davon die Ligatur angelegt. Die Arterie kann ausserhalb der Scalenispalte an zwei Stellen blossgelegt werden, oberhalb oder unterhalb des Schlüsselbeines. Obgleich nun die letztgenannte Unterbindungsmethode eigentlich nicht mehr in den Bereich der Operationen am Halse zählt, da das Schlüsselbein die Grenze zwischen Hals und Stamm bildet, so wollen wir doch der Zusammengehörigkeit zuliebe beide Methoden in diesem Abschnitte erörtern.

a) **Unterbindung oberhalb des Schlüsselbeines.** Die arteria subclavia tritt mit dem Nervenbündel des plexus brachialis durch die Muskel-

[1] Behufs Exstirpation eines basalen Zungencarcinoms wurden von *Lane* beide arteriae carotides communes nacheinander ligirt. Es erfolgte Heilung, ohne dass Hirnerscheinungen aufgetreten wären.

spalte zwischen scalenus anticus und medius. Der erstgenannte Muskel inserirt sich am oberen Rande der ersten Rippe, und zwar an der Stelle, wo jener höckerige Vorsprung sich befindet, welcher unter dem Namen tuberculum Lisfranc bekannt ist. Scalenus anticus bildet mit erster Rippe annähernd einen rechten Winkel; in diesem nun, knapp an der Aussenseite des tuberculum, liegt die Arterie, deren Verlauf ein **horizontaler** ist, während die Nerven in **schräger** Richtung von oben nach abwärts ziehen. Die vena subclavia nimmt ihren Weg ausserhalb des scalenus anticus, ist demnach etwas tiefer gelegen als die Arterie und von ihr durch die ganze Dicke des scalenus anticus geschieden. Das Aufsuchen der arteria subclavia am tuberculum costae primae ist nicht schwer. Zur Bestimmung der Lage des scalenus anticus wird der Kopfnicker benützt und angenommen, dass der unterste Abschnitt seines Hinterrandes mit dem Aussenrande des scalenus in einer und derselben Ebene liege. Man schneidet sonach vom hinteren Rande des Kopfnickers, etwas oberhalb seiner Insertion an das Schlüsselbein, schräge nach aussen, dem oberen Rande der clavicula zu, bis man letzteren etwa in der Mitte seiner Länge trifft. Das Operationsfeld hat wenig Deckschichten: Haut, platysma und beide Blätter der fascia colli, zwischen welchen Fettgewebe und Lymphdrüsen sich vorfinden nebst dem musculus omo-hyoideus. Man achte während der Durchschneidung der benannten Schichten auf die im inneren Wundwinkel sichtbar werdende vena jugularis externa, welche nach innen, der omo-hyoideus dagegen nach oben verzogen werden sollen. Geschwellte Lymphdrüsen werden exstirpirt, die feinen nervi supraclavicularis durchschnitten. Nach Spaltung der fascia colli profunda kommen die weissen, rundlichen Nervenstämme zum Vorschein; legt man auf diese den Zeigefinger und verfolgt sie centralwärts, so gelangt man leicht zum Aussenrande des scalenus; lässt man hierauf die Fingerspitze an letzterem herabgleiten, so erreicht sie das tuberculum und fühlt knapp an diesem die Arterie auf der ersten Rippe, am Lebenden pulsirend, an der Leiche bandartig flach. Nun werden Haken am Kopfnicker angelegt und dieser medianwärts verzogen; die Schulter und mit ihr das Schlüsselbein lässt man nach abwärts drücken und gleichzeitig den Kopf nach hinten und gegen die andere Seite drängen. Die Isolirung der Arterie und deren Umschlingung mit dem Ligaturfaden gelingt bei einigermassen guter Beleuchtung sehr leicht, der Ligaturträger möge von aussen nach innen geführt werden.

b) Die **Unterbindung unterhalb des Schlüsselbeines** gestaltet sich etwas schwieriger, denn einerseits liegt die Arterie tiefer, andererseits ist ihr die Vene recht nahe gerückt. Das topographische Verhältniss zwischen den Nerven des plexus brachialis, der arteria und der vena subclavia ist folgendes geworden: die Vene hat sich über die Arterie geschoben und liegt dem innersten Stamme des plexus, dem späteren nervus medianus, dicht an. Bei der Aufsuchung müssen demnach diese zwei Nachbarn erst voneinander in divergenter Richtung (Nerve nach oben, Vena nach abwärts) abgezogen werden, um in der Tiefe der Zwischenspalte auf die Arterie zu gelangen. Nerven, Vene und Arterie verlaufen unterhalb der fascia coraco-clavicularis, in der Tiefe der Muskelspalte zwischen subclavius und pectoralis

minor; zumeist wird die Arterie an dieser Stelle ligirt. Diesbehufs wird ein horizontaler Schnitt geführt, dessen beide Endpunkte innen die grösste vordere Convexität des Schlüsselbeines, aussen die Spitze des processus coracoideus scapulae treffen. Nach Spaltung der Haut und der dünnen fascia superficialis gelangt man zum bindegewebigen, an Form dreieckigen Interstitium zwischen musculus deltoides und pectoralis major. In diesem trigonum Mohrenheimii verlauft die am Innenrande des deltoides sich emporschlängelnde vena cephalica, welche ihren Weg zur vena subclavia nimmt, in welche sie einmündet, so dass man die cephalica anstandslos als Wegweiser zur subclavia benützen kann. Die obersten Muskelfasern des pectoralis major werden in gleicher Richtung mit dem Hautschnitte durchtrennt; sobald dann die Ränder mit Haken auseinander gezogen sind, gelangt man zur starken fascia coraco-clavicularis und sieht die vena cephalica nahe dem Schlüsselbein durch sie hindurchtreten. Nach Spaltung der Aponeurose in querer Richtung treten musculus subclavius und pectoralis minor zu Tage. Zieht man deren Nachbarränder entsprechend auseinander, so kommen in der Tiefe zunächst die blaue vena subclavia, neben ihr nach oben, der clavicula zu, die weissen rundlichen Cervicalnerven zum Vorschein. Mit einer Hohlsonde wird nunmehr das lockere Zellgewebe, welches Nerven und Vene verbindet, vorsichtig getrennt, die Vene nach abwärts, der Nerve nach oben verlagert und die Arterie erscheint sofort in der Tiefe, da sie ja knapp hinter dem Paare liegt. Das Einführen des Ligaturfadens um die isolirte Arterie erfolgt von der Venenseite aus.

Behufs **Unterbindung der subclavia zwischen den scalenis** müsste nothwendigerweise der scalenus anticus quer durchschnitten werden, wobei auf den Verlauf des nervus phrenicus zu achten wäre; auch die arteria mammaria interna ist in bedenklicher Nähe. Zur **Ligatur innerhalb der scaleni** eignet sich die subclavia kaum wegen der vielen und starken Aeste, die der kaum 3 Centimeter lange Arterienstamm in kurzer Reihenfolge abgehen lässt. Die Operationstechnik müsste sich jener für die Anonymaligatur ähnlich gestalten und nebst der subclavia auch die Aeste: vertebralis und thyreo-cervicalis mit unterbunden werden, wie *Koch* es gethan.

IV.

Ligatur der arteria vertebralis. Früherer Zeit wurde dieser tiefgelegene erste Zweig der subclavia, welcher von ihrer oberen Wand gegenüber der mammaria interna abgeht, nur dreimal wegen Blutungen ligirt; neueren Datums hat *W. Alexander* diese Operation zur Heilung der Epilepsie empfohlen und in 21 Fällen mit angeblich recht günstigen Erfolgen ausgeführt. Er unterband das Gefäss sowohl unilateral, als auch bilateral, letzterenfalls beide vertebrales in einer Sitzung oder in getrennten Zwischenräumen. Zugänglich ist das Gefäss nur in seinem ersten Abschnitte, bevor es den canalis transversarius betritt; die Arterie wird von der gleichnamigen Vene begleitet, welche vor dem Eintritte in den Knochencanal der Halswirbelquerfortsätze, nach aussen von der Arterie gelegen ist. Hierselbst liegen beide

Gefässe zwischen den einander zugekehrten Rändern des musculi: scalenus anticus und longus colli. Behufs Unterbindung wird entweder am Innenrande des Kopfnickers oder an dessen Aussenrande eingegangen. Vom Innenrande aus begegnet man dem Gefässe an seiner Abgangsstelle von der subclavia, vom Aussenrande aus tiefer drinnen, vor dessem Eintritte in den Knochencanal. Da es nun zweckmässiger erscheint, die Arterie nicht ganz nahe dem Mutterstamme zu verschliessen, so wird auch für gewöhnlich am äusseren Rande des Kopfnickers eingedrungen. Man spaltet Haut, platysma und fascia entlang dem Muskelrande in entsprechend schräger Richtung, schont nach Möglichkeit die im oberen Wundwinkel sich einstellende vena jugularis externa, oder durchschneidet sie zwischen zwei Ligaturen und lässt den Kopfnicker sammt der carotis, jugularis communis und dem vagus, welche in ihrer gemeinschaftlichen Scheide eingehüllt bleiben, nach der Mediane des Halses abziehen. Der Operateur führt hierauf den Zeigefinger in die Tiefe der Wunde ein, erreicht die Querfortsätze der Halswirbel und fühlt am sechsten Halswirbel jenen höckerigen Knochenvorsprung, den wir schon bei der carotis communis-Ligatur als tuberculum Chassaignac kennen lernten. Zur leichteren Auffindung des tuberculum lasse man den bisher übergestreckten und nach der entgegengesetzten Seite rotirten Kopf des Kranken gerade stellen und etwas vorneigen. Etwas unterhalb und medianwärts vom Höcker wird die Arterie auf der Halswirbelsäule gefühlt, in der Muskelspalte zwischen scalenus anticus und longus coli. Man lässt nun die Muskelränder abziehen und führt mit einem kurz gebogenen Arterienhaken von der Venenseite, also von aussen, die Ligaturfaden um die Arterie.

Helferich kneipt den vom Periost entblössten vorderen Bügel des processus transversus des sechsten Halswirbels ab und unterbindet das Gefäss im foramen transversarium.

V.

Die Unterbindung der Schilddrüsenarterien — **arteria thyreoidea superior** et **inferior** — wurde von *Wölfler* in Vorschlag gebracht, um grosse Strumata zu reduciren und dadurch die Druckerscheinungen bei Vermeidung einer Strumectomie zu heben. Schon *Porta* hatte 1850 von der doppelseitigen Unterbindung beider zuführenden Schilddrüsengefässe bei Struma einen vollkommenen Erfolg: die bestandene Dyspnoe schwand und die Grösse der Kropfgeschwulst verringerte sich bedeutend; ebenso hat *Wölfler* schon bei unilateraler Unterbindung einen zufriedenstellenden Erfolg zu verzeichnen; er empfiehlt daher die schon vergessene Ligatur neuerdings, nicht nur für aneurysmatische, sondern auch für gelatinöse Strumata. Die Aufsuchung der **arteria thyreoidea superior** erfolgt am grossen Horne des Zungenbeines, welchem gegenüber man das Gefäss findet. Unter normalen Verhältnissen liegt sie am oberflächlichsten nach aussen vom musculus omohyoideus, im Dreiecke, welches vom letztgenannten Muskel mit dem Kopfnicker und dem biventer gebildet wird. Man führt den Schnitt längs dem Innenrande des Kopfnickers bis zur Höhe des Schild-

knorpels. Bei bestehender Struma wird die periphere Partie des Gefässes durch die Geschwulst emporgehoben. Sind gleichzeitig auch der omohyoideus und der sterno-hyoideus in die Höhe gerückt, so gelingt es leichter, die Arterie am Innenrande des omo-hyoideus blosszulegen, statt nach aussen von ihm, im oben bezeichneten Muskeldreiecke.

Schwieriger sind die topographischen Verhältnisse der tief liegenden **arteria thyreoidea inferior.** *Wölfler* empfiehlt folgende Unterbindungsmethode: man trachte das Gefäss an seiner Umbeugungsstelle zu unterbinden, da, wo es aus der senkrecht aufsteigenden in die horizontale Richtung übergeht. Diese Stelle befindet sich in der Höhe des tuberculum caroticum oder einen Finger breit tiefer medialwärts von ihm, ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ringknorpel. Man führt einen Hautschnitt an der Seite des Halses, der zwischen den beiden Portionen des Kopfnickers zu liegen kommt; da jedoch dieser Muskel bei bestehender Struma sehr verbreitert und dislocirt ist, so wird in solchem Falle die Lage der carotis die Schnittführung bestimmen; nach aussen von ihr wird dann die Incision anzulegen sein, welche die ganze Länge des Halses von dem Schildknorpel bis zum Schlüsselbeine einnehmen soll. Beim Eindringen in die Tiefe durch platysma und Fascien (Unterbindung der querverlaufenden, das Operationsterrain kreuzenden Venen: transversa colli, transversa scapulae, jugularis externa) hält man sich mehr im oberen Winkel der Wunde und verlängert nach Bedarf den Muskelspalt zwischen den beiden Köpfen des sterno-cleidomastoideus nach oben zu. Den sehnigen Theil des omo-hyoideus, welcher hierauf sichtbar wird, durchschneidet man oder lässt ihn nach aussen oben verziehen; an der Stelle, wo dieser gelegen hatte, isolirt man ein wenig den Aussenrand der inneren Drosselader, um sie dann vorsichtig medialwärts verziehen zu lassen. Bei diesem Abziehen erblickt man an ihrer Hinterwand den nervus vagus und auch noch den lateralen Rand der arteria carotis, worauf der von lockerem Zellgewebe und der tiefen Halsfascie bedeckte musculus scalenus anticus in Sicht kommt. Nach stumpfer Durchtrennung beider Deckschichten bemerkt man gegen den Aussenrand des scalenus zu, den nervus phrenicus, welcher nach aussen geschoben wird. Am Innenrande des scalenus erblickt man nun die arteria thyreoidea inferior; sollte dies nicht der Fall sein, so lässt man den inneren Muskelrand ein wenig nach aussen verziehen und gelangt nun sicher auf den Bogen der gesuchten Schlagader. Auf diese Weise vorgehend, begegnet man weder den grossen Schlüsselbeingefässen, noch auch dem truncus thyreo-cervicalis. Würde man bei der Präparation etwa statt den Aussen- den Innenrand der jugularis interna oder den äusseren Rand der carotis isolirt haben, so hätte dies deshalb nicht viel zu sagen, weil der Weg zur unteren Schilddrüsenschlagader zwischen jugularis interna und carotis ein noch directerer ist als an der Aussenseite der Vene. *Drobnik* findet es bequemer, am Aussenrande des Kopfnickers einzugehen und daselbst den Hautschnitt von der Clavicularinsertion bis zur Höhe des unteren Randes vom Schildknorpel zu führen. Nun dringt er, nach vorsichtiger Ausräumung des Fettes, welches zwischen Kopfnicker und scalenus eingelagert ist, zum Innenrande des letztgenannten Muskels vor und sucht die arteria thyreoidea inferior oberhalb der Sehne des

musculus omo-hyoideus, wo sie noch als truncus thyreo-cervicalis lagert. Nach Abdrängung der medialwärts vom truncus ziehenden vena jugularis communis verfolgt man ersteren entlang dem Scalenusrande bis zur Höhe des siebenten Halswirbels, allwo die Theilung in die arteria cervicalis ascendens und thyreoidea inferior stattfindet. *Billroth* hat in mehreren Fällen eine enorme Dünnwandigkeit und Brüchigkeit der arteria thyreoidea inferior constatirt und empfiehlt daher, zur Vermeidung von Nachblutungen das Gefäss bloss einfach zu ligiren, ohne den Faden allzu stramm zu schnüren.

Rydygier gibt folgende Operationstechnik an: bei nach der anderen Seite abgewendetem Gesichte wird etwa 2 Centimeter oberhalb und parallel mit dem oberen Rande der clavicula ein 6 bis 8 Centimeter langer Schnitt geführt, welcher den inneren Kopfnickerrand kreuzt, so zwar, dass die kleinere innere Hälfte des Schnittes auf den Muskel selbst quer zu liegen kommt. Nach Spaltung der Haut, platysma und fascia isolirt man stumpf mittelst beider Zeigefinger den Kopfnicker, trennt das lockerzellige Bindegewebe und sucht an den inneren Rand des scalenus anticus zu gelangen, sogar noch etwas darüber hinaus. Die grossen Halsgefässe mit dem vagus bleiben an der Hinterfläche des Kopfnickers und werden mit letzterem durch den einen Finger nach oben gehoben. Darauf setzt man in den so gebohrten Spalt einen oder zwei recht lange stumpfe Haken ein und lässt mit ihnen den Muskel sammt den Gefässen und vagus nach vorne und innen ziehen, so dass der Spalt möglichst klafft. Jetzt sieht man mit Leichtigkeit, wenn man den Spalt weit genug nach innen vom scalenus gebohrt hat, an seinem inneren Rande den truncus thyreo-cervicalis pulsiren und die arteria thyreoidea inferior in einem Bogen nach innen sich abbiegen. An der quer durch den Spalt verlaufenden arteria cervicalis superior oder an der aufwärts steigenden arteria cervicalis ascendens erkennt man mit Sicherheit, dass der truncus, beziehungsweise die arteria thyreoidea inferior vorliege. Mit langen Pincetten und Aneurysmennadeln gelingt die Isolirung und Unterbindung mit relativer Leichtigkeit. *Rydygier* meint, dass durch das geschilderte stumpfe Vorgehen die Operation sehr erleichtert und abgekürzt werde und die topographischen Verhältnisse ebenso deutlich seien, als wenn man präparando vorgeht. Liegen Drüsen im Wege, so entferne man sie und gehe überhaupt etwas dreist vor. Der nervus phrenicus kommt zu Gesichte, kann aber unmöglich verletzt werden. Auch in cosmetischer Beziehung sei die Methode vortheilhafter als jene *Drobnik's*.

V. Capitel.

Operationen an Halsnerven.

I.

Blosslegung des nervus accessorius Willisii. Dieser Nerv, welcher den sterno-cleidomastoideus und den cucullaris mit motorischen Zweigen versieht, wird behufs Dehnung oder Durchschneidung in jenen Fällen von Collum obstipum spasticum blossgelegt, bei denen mildere

therapeutische Verfahren fruchtlos blieben. Der Nerv verläuft, bevor er sich in den cucullaris verliert, am hinteren Rande des Kopfnickers, an der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Dritttheile des Muskels; an der gedachten kleinen Strecke liegt er ganz oberflächlich und ist leicht zu finden. Man braucht nur etwa querfingerbreit unterhalb des processus mastoideus einen etwa 4 bis 5 Centimeter langen Schnitt zu beginnen, der genau dem Hinterrand des Kopfnickers entlang verläuft. Die Schichtentrennung, Haut und Fascie, muss recht vorsichtig geschehen, damit der Nerv nicht gleich in den Schnitt falle und mit durchschnitten werde. Der accessorius umgreift den hinteren Rand des Kopfnickers und erscheint als schräge Schlinge; man legt demnach den Muskelrand im oberen Wundwinkel bloss und verfolgt ersteren nach abwärts, wobei der Nerv sich bald schräge im Wege stellt. Ich habe in einem Falle von Collum obstipum spasticum in einer Sitzung beide accessorii mit günstigem Erfolge gedehnt.

II.

Blosslegung des plexus cervicalis. Man schneidet gleichfalls entlang dem hinteren Rande des Kopfnickers ein, aber etwas tiefer als zur Aufsuchung des accessorius, etwa dem mittleren Muskeldrittel entsprechend. Gleich nach Blosslegung des Muskelfleisches erblickt man die aus der Tiefe hervortretenden und mehr minder dicht beisammenliegenden Nerven: auricularis magnus, subcutaneus colli und supraclaviculares, deren Austrittsstelle beiläufig der Mitte des hinteren Kopfnickerrandes entspricht. Verfolgt man einen der sichtbar gewordenen Zweige centralwärts, so gelangt man mühelos zum plexus cervicalis, der zwischen den Muskeln: scalenus medius und levator anguli scapulae gebettet liegt.

III.

Der **plexus brachialis** ist zuerst durch *v. Nussbaum* 1873 an einem Soldaten der Dehnung unterzogen worden, welcher an traumatischer Muskelcontraction und Anästhesie des linken Armes litt. Es war dies die erste mit Absicht unternommene Nervendehnung überhaupt; bezüglich des Operationserfolges kann man im „Berichte des Sanitätsdienstes bei den deutschen Heeren im Kriege gegen Frankreich" lesen, dass die Nervendehnung sich nicht bewährt habe und dass der Operirte 1876 angeblich an Tetanus gestorben sei. Die Blosslegung des plexus ist nicht schwer: man schneidet über dem Schlüsselbeine gerade auf den Nervenstrang los, den man unschwer durch die Haut hindurch greifen kann, isolirt die einzelnen Stämme, verfolgt sie durch den Spalt der scaleni bis gegen die Halswirbelsäule und dehnt nach beiden Richtungen. Bei der Präparation muss die vena jugularis externa, sowie der musculus omo-hyoideus sorgfältig geschont werden.

ACHTER ABSCHNITT.

Operationen am Stamme.

I. Capitel.

Operationen am Brustkorbe.

I.

Exstirpation der weiblichen Brustdrüse. Die Ablösung der gesammten Milchdrüse ist eine gar häufige Operation, welche zumeist wegen **Neubildungen** ausgeführt wird, seltener wegen **Hypertrophie**, wenn die Grösse und das Gewicht der mamma dringende Abhilfe verlangt. Gutartige Neugebilde als Cysten, Lipome und Adenofibrome erfordern die einfache Ausschälung. Bei Sarcomen und Carcinomen kann die Regel nicht genug beherzigt werden: womöglich mit dem Neugebilde das ganze Organ zu entfernen, in dem es sitzt. Dem ersten Satze der Regel kann bei der weiblichen Brustdrüse leicht Rechnung getragen werden, und ihm getreu zu folgen, ist die Pflicht jedes Operateurs. Das Gleiche gilt auch für **Tuberculose** der Brustdrüse. Mit Ausnahme der Menstruationstage, einer etwaigen vorgerückten Schwangerschaft oder Lactation kann ein malignes Neugebilde nicht früh genug exstirpirt werden, wenn es überhaupt noch entfernbar ist und der Organismus der Trägerin eine Operation zulässt. Ueberfettung, Glycosurie, Bright'sche Niere etc. sind beispielsweise recht schlimme Begleiter eines Brustkrebses; doch uns interessirt vielmehr der Entscheid: wann ein Brustkrebs vom technischen Standpunkte aus noch entfernbar ist. Dieses entscheiden wesentlich zwei Momente: die Beweglichkeit, beziehungsweise Verschieblichkeit des Tumor auf der Brustwand und das Verhalten der benachbarten Lymphdrüsen. Die mamma liegt bekanntlich der fascia des musculus pectoralis maior auf und ist mit ihr durch lockerzelliges Bindegewebe verbunden. Spannt man den pectoralis durch Abziehen des entsprechenden Armes bis zur horizontalen und vermag man dabei den Tumor in der Richtung der Muskelfaserung, also von innen unten nach oben aussen zu verschieben, so

gilt dies als Beweis, dass das Neoplasma die Grenze der Brustdrüse nicht überschritten habe. Eine Beweglichkeit bei erschlafftem pectoralis gibt diesen Beweis nicht, weil bei der versuchten Verschieblichkeit diese auf Kosten einer Mitverschiebung des Brustmuskels effectuirt wird. Findet man bei gespanntem pectoralis keine Verschieblichkeit vor, so hat der Tumor auch die fascia pectoralis in Besitz oder ist gar in die Muskelsubstanz hinein gewuchert; kann der Tumor auch bei erschlafftem pectoralis nicht bewegt werden, dann ist auch schon die Thoraxwand in den Neubildungsprocess miteinbezogen worden. Nur bewegliche Brustdrüsentumoren sind in der Regel operable, an die Brustwand fixirte nicht, weil damit ihre Begrenzung verloren geht, welche allein den Operateur in den Stand setzt, mit gutem Gewissen zum Messer zu greifen, da er dann wenigstens alles durch die groben Sinne als entartet zu Erkennende auszuschneiden vermag.

Dieses letztgedachte Postulat einer gewissenhaften Exstirpation gestaltet die disseminirte Form des Carcinoma lenticulare zu einer nicht operablen, wenn dabei auch das Moment der Beweglichkeit des Haupttumor vollends bestünde.

Die nächsten Lymphdrüsen, welche bei Cancer mammae in Mitleidenschaft gezogen werden, sind jene der nachbarlichen Achselhöhle und deren Verlängerung in die regio subclavicularis; später erkranken die Drüsen der seitlichen Halsregion: supraclaviculares und cervicales. Gewöhnlich bedeutet das Schlüsselbein die Grenze: wenn auch die Prognose bei bestehender Mitaffection der glandulae infraclaviculares eine trübe quoad Recidiven ist, so besteht dabei wenigstens die Möglichkeit, zu Ende operiren, d. h. alles fühlbar Entartete entfernen zu können; man entbehrt dieses tröstenden Gefühles gänzlich erfüllter Pflicht, wenn die Drüsenaffection über das Schlüsselbein hinaufgegriffen hat, denn mit der Entfernung einiger oberflächlicher Supraclaviculardrüsen ist es wahrlich nicht abgethan. Doch auch bezeichnete Grenze nicht überschreitende Drüseninfracte contraindiciren die Operation, wenn neuralgische Schmerzen der Extremität und Oedeme daselbst der Vermuthung Raum geben, dass das Neugebilde die Drüsengrenze überschritten und an die vena axillaris gewuchert, ja sogar die grossen Nervenstämme in seinen Bereich gezogen habe.

Dass jede Ablatio mammae unter antiseptischen Cautelen strengster Art vorzunehmen sei, ist wohl selbstverständlich; eine besondere Aufmerksamkeit ist der gründlichen Desinfection der Haut des Operationsplanums zu widmen, namentlich jener der Achselhöhle, deren Haare sorgfältig wegrasirt werden müssen, falls man genöthigt ist, dortselbst zu operiren. Wäre der zu entfernende Tumor aufgebrochen und jauchend, was namentlich bei weichen Krebsen und Cystosarcomen oftmals der Fall ist, so muss die Desinfection des Geschwürsherdes gründlich ausgeführt und zugleich durch eine geeignete Tamponade der Geschwürshöhle verhindert werden, dass während des Operirens Jauche abfliesse und die frische Wunde besudle. Es kann dagegen Chlorzink angewendet werden, indem man Stücke von Charpiebaumwolle in eine etwa 7procentige Chlorzinklösung eintaucht, ausdrückt und in die Geschwürshöhle stopft; Eisenchloridwatte trocken eingebracht, erfüllt den gleichen Zweck. Wie man die Hautschnitte

führen solle, hängt wesentlich ab vom Verhalten des Neugebildes zur äusseren Decke. Alle Haut, welche von der Unterlage nicht verschiebbar ist, mag sie auch scheinbar noch unverändert sein, muss entschieden entfernt werden, selbst auf die Gefahr hin, die Operationsfläche theilweise unbedeckt lassen zu müssen. Gesund aussehende, normal dicke, gut verschiebliche Haut mag erhalten bleiben: Haut sparen soll man aber lieber nicht. Man beginnt die Operation mit zwei halbelliptischen Schnitten, welche eine der Wölbung der betreffenden Brustdrüse entsprechende Länge besitzen und an zwei gegenüber liegenden Peripheriepunkten ineinander münden. Ob man durch die beiden Schnitte, Längs-, Quer- oder Schrägstreifen umgrenzt, in deren Mittelpunkt die Brustwarze sitzt, ist nicht von allzu grosser Bedeutung; zumeist wählt man jene Schrägebene, deren Verlängerung nach aussen oben in Achselhöhle ausläuft — **äusserer Schrägschnitt.** — Diese Methode ist namentlich dann zu empfehlen, wenn ein Carcinom die Anzeige zur Operation abgibt, da man bei Krebsen, wie *König* richtig schreibt, selbst dann die Achselhöhle blosslegen und deren, aus fetthaltigem Zellgewebe, Lymphgefässen und Drüsen bestehende Ausfüllungsmasse mitentfernen soll, wenn das Tastgefühl auch keine Drüseninfiltrationen mit Bestimmtheit nachzuweisen vermag. Diese Vorsichtsmassregel gegen Recidive möge nie unterlassen werden. Operirt man wegen sarcomatösen oder anderen Entartungen, bei denen die Achselhöhle unberührt bleiben kann, ist die Richtung der Hautschnitte mehr minder gleich, es sei denn, dass ein besonderer Werth auf den unteren Wundwinkel als Wundsecretableiter gelegt würde, in welchem Falle die Schnitte in verkehrt schräger Richtung zu führen wären, nämlich von innen oben nach unten aussen, da der untere Wundwinkel dann auch dem tiefsten Punkte entspricht, mit Rücksicht auf die horizontale Bettlage der Patientin — **innerer Schrägschnitt.** — Da man es aber in seiner Macht hat, die Hautlappen nach beendeter Exstirpation an allen jenen Stellen zu durchlöchern, behufs Einlage von Drainrohren oder zur einfachen Canalisation, die sich zum Secretabflusse am besten eignen, so ist es begreiflich, dass die Richtung der Schnittebene beliebig gewählt werden kann. Immerhin sind Läng- oder Schrägschnitte den Querschnitten entschieden vorzuziehen aus dem Grunde, weil bei grösserem Hautverluste die zur Deckung der Wundfläche nothwendige Herbeiziehung der Nachbarhaut von der Seite her leichter gelingt, als in der Richtung von oben nach unten. Bei der Nothwendigkeit, viel von der Deckhaut entfernen zu müssen, wird man natürlich alle erhaltbare Haut schonen und sich dafür zu den unregelmässigen Schnittführungen gezwungen sehen.

Die Kranke liegt horizontal am Tische, der Arm der gleichnamigen Körperseite wird horizontal vom Stamme abgezogen, bis er mit diesem einen rechten Winkel bildet; die nothwendige, passive Anspannung des Brustmuskels erfordert diese Stellung des Armes. Die Hautschnitte durchdringen auch das subcutane Zellgewebe, dessen Grenze zum Brustdrüsengewebe (das dünne vordere Blatt der fascia thoracica), wenn die oberste Schicht noch scheinbar gesund ist, bei gutgepolsterten Individuen nicht leicht zu finden ist. Man begnügt sich in solchem Falle mit dem „beiläufig" und präparirt die Haut

von der Brustdrüse, nur mit einer dünnen Fettschicht bekleidet, in Lappenform ab. Dies ist um so räthlicher, als sich bekanntermassen das Fett zur prima Heilung mit der Unterlage nicht besonders eignet. Das Ablösen erfolge mit langen Messerzügen bei gleichzeitiger starker Anspannung der Haut in senkrechter Richtung, um Stufenbildung zu meiden. Das Anspannen bei gleichzeitigem Umlegen des Lappens hat den Nachtheil, dass man oft die Schnittgrenze verfehlen und die Haut unnöthig fenstern kann. Ist auf solche Art die Hautdecke in genügender Ausdehnung von der Brustdrüsenwölbung abpräparirt, so wendet man sich der inneren Hälfte der Drüse zu und verfolgt ihre allmälige Abflachung, bis die fascia pectoralis zum Vorschein kommt. Nun lässt man die Brustdrüse mittelst einer Hakenzange senkrecht emporziehen und trennt ihre Basis aus der lockeren bindegewebigen Verbindung mit der Fascie in wenigen langgeführten flachen Messerzügen ab. Das entnommene Präparat besitzt annähernd die Kuchenform, den Grund der Wunde bildet die intacte faserige Aponeurose des grossen Brustmuskels. Das Abpräpariren der Drüse in umgekehrter Richtung, von aussen nach innen, hätte den Uebelstand, dass weniger geübte Operateure leicht den Rand des pectoralis verfehlen und dann unterhalb des Muskels gerathen. Im Falle das Neugebilde mit der Fascie verwachsen wäre, ist es am besten, gleich den ganzen Brustmuskel mitzuentfernen.

Da man sich bei der Ablatio mammae nicht der Blutsparung bedienen kann und der Verlauf der Blutgefässe auch kein so sicherer, oder, besser gesagt, topographisch nicht so leicht bestimmbarer ist, so gestaltet sich die Operation zu einer ziemlich blutigen. Nur sehr gute Assistenz kann den Blutverlust verringern; sobald ein Gefäss unter dem Schnitte zu bluten beginnt, soll der Assistent sofort mit einem Finger die Stelle comprimiren und bei nächster Gelegenheit das Gefässlumen mit einer Pincette sichern, die dann vorläufig hängen bleibt; man operirt indessen unentwegt fort, bis die Drüse entfernt ist. Erst dann werden die Gefässe einzeln revidirt, unterbunden und etwa noch nothwendige Sperren angelegt. Mit wenig Sperren gehe man an keine Ablatio mammae totalis. Die Brustdrüse erhält ihre Pulsadern aus den Stämmen der arteria mammaria interna und externa, den intercostales und der arteria thoracica longa, welch letztere entsprechend dem oberen äusseren Quadranten der Drüse einmündet.

Zur **Ausräumung der Achselhöhle**, denn so bezeichnet man die Entfernung der dortselbst befindlichen Lymphdrüsen, sammt dem sie umgebenden, den Inhalt der Achselhöhle bildenden Fettpolster braucht man gutes Licht und grosse Aufmerksamkeit. Dieses Umstandes wegen pflegen manche Operateure die Operation ausnahmsweise mit der Achselhöhlenräumung zu beginnen und erst nach deren Vollendung die Mammaexstirpation nachfolgen zu lassen, weil für letztere nicht ein so exactes Vorgehen vonnöthen ist und eine gewisse, aus dem Voracte etwa resultirende Müdigkeit von geringerem Belange wird. Wurde die Ablatio mammae durch den typischen äusseren Schrägschnitt ausgeführt, so verlängert man dessen äusseren Pol der Länge nach entlang dem Vorder- oder Hinterrande der Achselhöhle hinauf, dem Oberarm zu; wäre eine andere Schnittmethode zur Anwendung

gekommen, so müsste der Hautschnitt ebenso angelegt und in den Substanzverlust der frischen Exstirpationswunde hinein verlängert werden. Ganz unzulässig sind Achselhöhlenschnitte, welche nicht in den Wunddefect übergehen, indem es als absolute Nothwendigkeit gelten muss, alles Gewebe zwischen dem Defecte und der Achselhöhle genau zu exstirpiren und nichts davon zurückzulassen, da gerade in diesem Uebergangsstücke Krebskeime verborgen liegen. Ist die Achselhöhlenhaut bis zur Fascie durchschnitten, so präparirt man sich die Haut lappenförmig ab und klappt sie um: aller fetthaltige Zellstoff wird dann vom Defecte aus von der seitlichen Thoraxwand sorgfältig abpräparirt bis zum serratus anticus maior. Sind die vorspringenden Ränder des pectoralis maior und des latissimus dorsi erreicht, so befindet man sich auch am Eingange zur Achselhöhle. Die axilla stellt eine vierseitige Pyramide dar mit oberer Spitze und unterer Basis. Die Innenseite wird gebildet von der Thoraxwand, die Vorderseite vom pectoralis maior, die Hinterseite von latissimus dorsi, die Aussenwand bildet der Oberarmkopf und die ihn umgebenden Weichtheile; letztere birgt die gefährlichen Organe, deren unbedachte Verletzung die unangenehmsten Ereignisse im Gefolge haben kann, denn an ihr lagern die Nervenstämme des plexus axillaris, hinter welchen, also zunächst der Gelenkscapsel, die arteria axillaris, vor welchen die mächtige vena axillaris liegt. Die Axillarvene ist sonach, von der Achselhöhle aus betrachtet, am oberflächlichsten gelegen und somit der Verwundung am meisten ausgesetzt; die Arterie hingegen bleibt durch die Nervenpalissade geschützt und kommt, ausser bei eventuellem abnormen Verlaufe, bei der Ausräumung der axilla nicht in Betracht. Das Fettstoffdrüsengewebe der Achselhöhle wird soweit als möglich stumpf ausgelöst, nicht stückweise, sondern als Ganzes, wobei der auslösende Finger sich genau an die Wandungen der Achselhöhle hält, mit Ausnahme der Gefässregion; die Abtrennung von dieser wird als letzter Act vorbehalten, wenn der Gewebszapfen von den übrigen Verbindungen schon abgelöst ist. Die Ablösung von der Aussenwand soll mit grösster Vorsicht erfolgen, unter Beihilfe von anatomischer Pincette und Hohlsonde, mit denen man zerreissend und stumpf trennend vorgeht und zunächst die vena axillaris in Sicht zu bringen trachtet. Wurde etwa die arteria thoracica longa nebst ihrer Begleitvene freigelegt, so kann man an letzterer den Weg zur vena axillaris finden, da sie in diese einmündet. Bei diesem wichtigen Operationsacte muss der Rand des grossen Brustmuskels möglichst abgehoben und etwas abgezogen werden, um leichter und sicherer arbeiten zu können. Dafür ist es aber nothwendig, den pectoralis etwas zu erschlaffen; der Arm darf demnach bei diesem Acte nicht zu stark abgezogen oder gar nach aufwärts gekehrt werden. Das Verhalten der carcinös infiltrirten Drüsen und ihrer Umgebung zur Axillarvene kann ein verschiedenes sein: entweder sie lehnen nur an die Vene, oder sie umfassen die Vene; endlich kann letztere in den Erkrankungsprocess miteinbezogen, ihre Wandungen durch Krebsmasse schon substituirt sein. Im ersten Falle ist die Ablösung von der Venenscheide leicht und auf stumpfe Weise ausführbar, nur ist dabei der Gefässstrang der vasa thoracica longa vor der Abtrennung zu unterbinden, im zweiten Falle muss

die Gefässscheide gespalten, die Vene herausgeholt und das, den Drüsen adhärente Stück der Scheide mitexstirpirt werden; im letzten Falle endlich muss die Vene central- und peripherwärts isolirt, doppelt unterbunden und das ganze Mittelstück ausgeschnitten werden. Ebenso müssen etwa entartete Nervenstücke behandelt, id est mitexstirpirt werden, wenn sie mit der Krebsmasse innig verbunden sich zeigen sollten. Ist auf diese oder jene Weise der krebsige Achselhöhlenpolster von allen Wandungen abgeschält worden, so wird dessen oberster Ausläufer unterhalb des pectoralis maior in die regio subclavicularis mit dem Zeigefinger verfolgt und von dort rein herausgeholt; ähnlich verfährt man mit etwaigen Subscapularausläufern. Nach beendeter Ausräumung soll die Achselhöhle wie ein anatomisches Präparat aussehen, man erblicke nur Muskelwandungen, die freiliegende Vene und die Achselnerven. Behufs Ausräumung der fossa supraclavicularis empfiehlt *Madelung* die temporäre Resection des Schlüsselbeines. Ist die Blutstillung complet, so wird für entsprechende Drainage gesorgt, die Hautränder des Achselhöhlenschnittes durch die Naht vereinigt und ebenso die Haut über dem Mammadefect adaptirt und vernäht. Hätte viel Haut mitexstirpirt werden müssen, so soll dennoch getrachtet werden, die übriggebliebenen Reste möglich herbeizuziehen, um den Hautdefect der Wunde nach Thunlichkeit zu verringern. Hierzu verwendet man metallene Entspannungssuturen, mit denen die Umgebungshaut, sei es auch unter grosser Spannung, herbeigezerrt werden kann. Blieben noch ungedeckte Partien übrig, müssten Hautimplantationen vorgenommen werden. Der antiseptische Verband decke nicht nur die operirte Stammesseite in weitem Umfange, sondern hülle auch einen Theil der gesunden ein. Eine Kugel aus Charpiebaumwolle oder Krüllgaze dränge die Haut in die Achselhöhlung, ohne jedoch den Wundsecretabfluss zu behindern; Drainage: der Arm der operirten Seite wird schliesslich über dem Occlussivverbande am Stamme befestigt. *Küster* erblickt als Ursache der nach Achselhöhlenausräumungen oftmals zurückbleibenden Schwerbeweglichkeit des Armes und der Unmöglichkeit, letzteren nach rückwärts rotiren zu können, die bei der Operation erfolgte Verletzung der zwei unteren nervi subscapulares, welche die Trias der am tuberculum minus sich inserirenden Muskeln innervirt: musculi subscapularis, teres major und latissimus dorsi. Die Folge dieser Nervendurchtrennung ist eine dauernde Störung der physiologischen Function besagter Muskeln und eine, die folgende Atrophie begleitende interfibrilläre, Bindegewebswucherung, aus welcher eine Starrheit und Contractheit jener Bewegungsorgane resultirt. Demzufolge erscheint eine Schonung jener zwei, aus dem plexus brachialis entspringenden Nerven geboten. Beide Nerven laufen von ihrer Ursprungsstätte schräge nach abwärts und aussen: der zweite, für den musculus teres major bestimmte subscapularis an der medialen Seite des gleichnamigen, aus einer Arterie und zwei Venen bestehenden Gefässbündels, auf welchem Wege er dem lateralen Rande des musculus subscapularis Zweige abgibt, um sich sodann in das Fleisch des teres major zu verlieren. Der dritte Subscapularnerv geht am lateralen Rande des Schulterblattes herab, um etwa in der Mitte desselben in die Substanz des musculus latissimus dorsi einzutreten. Je nachdem einer oder beide der be-

schriebenen Nerven bei der Operation verletzt werden, leidet entweder der teres major allein oder mit ihm auch der latissimus. Stumpfe Präparation und genaue Besichtigung des Operationsfeldes, sobald man sich dem lateralen Rande der Scapula nähert, wird die Schonung jener, für die künftige Brauchbarkeit des Armes bedeutungsvollen Nerven ermöglichen. Bei jeder Ausräumung der Achselhöhle wird aber stets der, als Verstärkungsbündel zum nervus cutaneus brachii internus fungirende nervus intercosto-humeralis durchtrennt, woraus sich die stets resultirende, aber bald verschwindende Anästhesie an der Innenseite des Oberarmes erklärt.

*
* *

Abscesse der Brustdrüse, die Folgen plegmonöser Entzündungen kommen bei Wöchnerinnen und säugenden Frauen in doppelter Form vor: als Mastitis suppurata und als retromammale Zellgewebsvereiterung. Abscesse innerhalb der Brustdrüse sollen unter antiseptischen Cautelen sofort eröffnet werden, und zwar mittelst ausgiebiger, nach Bedarf sogar mehrfacher Schnitte. Kleine, dem Eiter nur unvollständigen Abgang gewährende Incisionen sind zu meiden, da sie nicht jene Abhilfe schaffen, die zur Ausheilung nothwendig ist; man gehe daher nie an eine Mastitis suppurata, ohne die Kranke in Narcose versetzt zu haben. Alle Einschnitte müssen die radiäre Richtung einhalten, einerseits um unnöthige Gefässverletzungen und profuse Blutungen zu meiden, andererseits um die Milchgänge möglichst zu schonen, denn die Richtung beider ist, wie bekannt, radiär. Man lege die Incisionen stets an den tiefsten Stellen an, damit die Secrete anstandslos und ohne Stauung abgehen. Mit dem ersten Einschnitte ist es aber nicht abgethan, denn da die Entzündung und Vereiterung von dem interacinösen fetthältigen Bindegewebsgerüste ausgeht, so ist die Form der Abscesshöhle ausserordentlich buchtig und der Innenraum von intacten Strängen (ductus lactei) durchzogen. All die Stränge müssen mit dem eingeführten Finger getrennt oder mit Hilfe eines geknöpften Bistouri durchschnitten werden, und es darf die Operation nicht eher als beendigt erklärt werden, bis nicht alle Buchten zu einem einzigen Cavum reducirt worden sind. Erst wenn nur mehr eine einzige Wundhöhle vorliegt, wird drainirt und antiseptisch verbunden. Retromammale Abscesse kommen des Häufigsten an der Peripherie des äusseren oberen Quadranten, seltener am unteren äusseren, nie an der Innenhälfte der Brustdrüse zum Vorschein. Sind die Abscesse rein retromammal, so ist das Cavum mehr gleichmässig, nur Combinationen beider Formen geben entsprechende Resultate. Reine retromammale Formen finden sich auch als Abscessus frigidi vor, parostealer oder ostealer Natur. Retromammale Abscesse erfordern in der Regel mehrfache Spaltungen, zunächst am oberen äusseren Quadranten den Eröffnungsschnitt, hierauf Contraaperturen an den tiefst erreichbaren Punkten des äusseren unteren Quadranten, beide, des Blutgefässverlaufes wegen, gleichfalls in radiärer Richtung. Kalte Abscesse in der Brustdrüse selbst, das Resultat des Zerfalles localtuberculöser Herde, erheischen die Ablatio mammae, wenn gründlich und rationell abgeholfen werden soll. Stärkere Blutung aus den

Wandungen gespaltener Brustdrüsenabscesse ist nur durch Tamponade zu stillen; letztere ist jedoch stets unter Einschaltung starker dickwandiger Drainrohre auszuführen, damit der Secretabgang keine Einbusse erleide.

II.

Thoracocentese. Der Zweck dieser, auch Punction des thorax genannten Operation ist die Exairese von Flüssigkeiten, welche sich im Pleuraraume angesammelt haben und durch Compression der Lunge nachtheilig und gefahrdrohend wirken. Dieser curativen Thoracocentese steht die explorative gegenüber, welche rein nur diagnostische Ziele verfolgt, und in zweifelhaften Fällen theils das Vorhandensein von Flüssigkeiten überhaupt, hauptsächlich aber das Quale der schon auf physikalischem Wege diagnosticirten Exsudate zu ermitteln hat. Die explorative Thoracocentese wird ausschliesslich nur auf dem Wege der Aspiration gepflogen, für die curative eignet sich die einfache Punction in der Regel besser. Im Folgenden wollen wir entprechend den grossen Brustcavitäten, von der Punction der Pleurahöhle und von jener des pericardium handeln und die gleiche Eintheilung auch für die Eröffnung des thorax durch den Schnitt beibehalten.

a) **Punction des Brustfellraumes.** Die Exairese von Flüssigkeiten aus dem Pleuraraume findet bei solchen **Transsudaten** und **Exsudaten** ihre Anzeige, welche durch ihr rasches Zunehmen, der dadurch bedingten Compression der Lunge und durch Verdrängung der Nachbarorgane gefahrdrohend werden, oder bei solchen Exsudaten, deren Resorbtion sich ungebührlich verzögert. Bei frischen Pleuritiden wird das seröse, sero-albuminöse oder sero-fibrinöse Exsudat nicht im acuten Stadium der Erkrankung der Punction unterzogen, sondern erst in der fünften bis siebenten Woche, wenn alle entzündlichen Erscheinungen gewichen sind und der Stand des Exsudates trotz innerer Medication und sonstiger Hygiene ein stationärer geworden ist. Erfahrungsgemäss wirkt dann eine Verringerung des intrathoracischen Druckes durch theilweise Entleerung des angesammelten Fluidum bethätigend auf die Resorption des zurückbelassenen Restes, offenbar durch Herstellung der gestörten Blutcirculation in den Pleuraflächen und durch Entlastung der Lymphgefässstomata; die Punction wirkt aber in solchem Stadium ausgeführt auch insofern günstig, als sie der pseudomembranösen Constriction der Lunge vorbeugt, indem die wiedergewonnene Expansionsmöglichkeit die frischen Pseudomembranen dehnt. Frühe Punctionen sind demnach in solchen Fällen geradezu rettende Operationen, späte Punctionen haben des Häufigsten nur unvollständigen Erfolg. Gegenangezeigt ist die curative Thoracocentese bei jauchigem Pneumo-pyothorax und bei Echinococcus pleurae; bei diesen Leiden tritt das dauernde Offenbleiben der Thoraxhöhle in seine Rechte, damit das septische Contentum sich unbehindert entleeren könne, eine etwaige Desinfection der Eiterhöhle ermöglicht und auf diese Weise die Heilung durch Verwachsung der Pleurablätter angebahnt werde. Bei Transsudaten serösen oder gar hämorrhagischen Charakters, ferner bei dem so seltenen Chylothorax nach Verletzungen

des ductus thoracicus ist die Punction nur als Palliativum aufzufassen und nur bedingt zulässig. Das Grundleiden wird ja durch die Entleerung nicht beeinflusst, eine Wiederansammlung daher nicht verhindert; nur Erstickungsgefahr mahnt in solchen Fällen zur Action.

Bei einer Thoracocentese des Brustfellraumes wird nie die Gesammtmenge der jeweilig angesammelten Flüssigkeit entleert, sondern nur so viel, als jeweilig spontan auszufliessen vermag. Die Kräfte, welche nach gemachter Punction die Austreibung der Flüssigkeit besorgen, sind: *a)* die Expansion der comprimirten Lunge, *b)* die grössere Entfaltung der gesunden Lunge, welche das verschobene mediastinum zurechtstellt, *c)* das Emporsteigen des nach unten verdrängten Zwerchfells, *d)* das Näherrücken der auseinandergedrängten Rippen, *e)* das Einsinken der Intercostalräume. Vorausgesetzt, dass die Canüle des Punctionsinstrumentes ihre Durchgängigkeit intact behält, erfolgt die spontane Entleerung der Flüssigkeit so lange, als die Gesammtthätigkeit der benannten Expulsionsfactoren anhält. Erschöpfen sich diese, dann hört der Ausfluss auf und da in der Regel die Kraft der Factoren früher zu Ende geht, als die Entleerung vollendet wird, so resultirt der Rückblieb eines Flüssigkeitsrestes, der grösser oder kleiner ist, je nachdem der wichtigste der Factoren beschaffen ist: die Expansionsfähigkeit der comprimirten Lunge. Auf diesem Moment beruht der Haupterfolg der Punction; wenn man dies festhält, so wird man nicht nur die Berechtigung, sondern die absolute Nothwendigkeit einer thunlichst frühen Thoracocentese einsehen und anerkennen müssen. Mit dem Aufhören des spontanen Flüssigkeitsausflusses muss der Operateur die Exairese als beendet erklären, nachdem er sich überzeugt hat, dass nicht etwa eine Verlegung der Canüle die Ursache der Stockung sei; ja vorsichtigerweise wird man mit der Entleerung schon etwas früher aufhören, wenn der Kranke starken Hustenreiz oder merkbare Beklemmung bekäme. *Dieulafoy*, *Fräntzl* u. A. empfehlen, unter keinen Verhältnissen mehr als 1500 oder höchstens 1800 Gramm auf einmal ausfliessen zu lassen, um nicht üble Folgeerscheinungen beklagen zu müssen. Sicherer ist es, noch weniger zu entfernen und die an sich unbedeutende Operation lieber nach etlicher Zeit zu wiederholen. Eine künstlich forcirte Exairese ist absolut unstatthaft, weil nach erschöpften Expulsionsfactoren eine fernere Flüssigkeitsentnahme nur auf Kosten gefährlicher intrathoracischer Blutungen ex vacuo oder Berstungen der Lunge erfolgen könnte; daher die Verwendung der Aspiration gefährlich und verwerflich ist. Selbst der *Potain*'sche Apparat, der mildeste unter den Aspiratoren, da er die Grösse des Luftdruckes durch Regelung des Vacuumcoëfficienten beliebig bestimmen lässt, wäre bedenklich.

Zweckmässiger wäre vielleicht die von *Rochelt* angegebene Aspirationsflasche, welche nur einfache Heberwirkung entfaltet. Eine 1000 Kubikcentimeter fassende Glasflasche trägt zwei durch den Stoppelverschluss laufende Glasröhren, von denen die eine bis zum Boden der Flasche reicht, während die zweite schon unter dem Flaschenhalse mündet. Das längere Glasrohr wird mit einem $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter langen Gummirohr armirt, an dessen Ende man das Punc-

tionsinstrument befestigt; das kürzere Glasrohr trägt ein zweites, etwa 1/2 Meter langes Gummirohr. Die Aspirationsflasche wird mit einer antiseptischen Lösung so weit gefüllt, dass das untere Ende des längeren Glasrohres unter das Flüssigkeitsniveau taucht. Bei Beginn der Operation hebt man die Flasche so hoch, bis etwas von der antiseptischen Lösung durch die Punctionscanüle abfliesst, worauf das Gummirohr temporär abgeklemmt und die Punction vorgenommen wird. Wenn nun die Flasche wieder gesenkt wird, so tritt sofort Heberwirkung ein; das Exsudat fliesst ununterbrochen in die Flasche und von ihr, nach deren Füllung in ein untergehaltenes Gefäss ab. Menge und Farbe des Exsudates lassen sich leicht controliren.

Die einzige Möglichkeit, die Flüssigkeit aus dem Brustfellraume gänzlich entleeren zu können, ohne die Folgen eines negativen intrathoracischen Druckes beklagen zu müssen, wäre die, dass man das Exsudat gradatim durch Einführung anderer Flüssigkeiten oder Gase ersetzt. *Parker* hat diesen Gedanken auf folgende Art praktisch ausgeführt: er punctirt mit einem gewöhnlichen Troisquart entsprechend dem tiefsten Punkte der ausgedehnten Pleurahöhle und beginnt die Entleerung. Wenn sie zu stocken anfängt, punctirt er oberhalb des durch Percussion nachgewiesenen Flüssigkeitsniveaus mit einer feinen Hohlnadel, welche durch ein Gummirohr, unter Einschaltung eines Carbolwattefilters, mit dem einen Halse einer *Wulf*'schen Flasche in Verbindung steht. Die Flasche wird theilweise mit einer heissen Carbolwasserlösung 1 : 20 gefüllt und hat ihren zweiten Hals mit einer Pumpe in Verbindung, welche atmosphärische Luft in den Flaschenraum eintreibt. So wird dem Operirten gewärmte, carbolisirte Luft in die Pleurahöhle eingetrieben, welche durch den Carbolwattefilter streicht und somit aller schädlichen Beimengungen bar in den Brustraum gelangt, allwo sie den intrathoracischen Flüssigkeitsdruck ersetzt, so dass eine vollständige Entleerung des Exsudates ohne üble Folgen möglich wird. Theoretisch ist gegen das *Parker*'sche Verfahren wohl kaum etwas einzuwenden, die Feuerprobe der Praxis scheint es aber nicht bestanden zu haben, wenigstens ist es nicht in Gebrauch. Bei serösen pleuritischen Exsudaten ist es aber auch nicht nothwendig Alles zu entleeren, da, wie gesagt, der Rest, unter günstigere Resorptionsverhältnisse gestellt, allmälig ohne weitere operative Beihilfe vom Organismus selbst entfernt werden kann; anders verhält es sich bei serös-purulenten Exsudaten. Sollte bei solcher Beschaffenheit die Eröffnung durch den Schnitt nicht zur Ausführung kommen können, so wäre in der *Parker*'schen Methode vielleicht denn doch ein Mittel gegeben, um jene zu ersetzen, denn bei eiterigen Exsudaten muss selbstverständlich Alles entfernt werden und darf kein Rest erübrigen. Möglicherweise könnte auch die carbolisirte Luft günstig auf die grosse Secretionsfläche wirken, d. h. dieselbe derart umstimmen, dass die Neoproduction eiterigen Secretes unterbleibt.

Bei der Punction des thorax wird nicht an der tiefsterreichbaren Stelle eingegangen, wie *Bowditch* empfahl, nicht im achten oder gar neunten Intercostalraume, sondern höher oben, denn einerseits ist die tiefste Stelle für den Abfluss nicht massgebend, da die Gesetze der Schwere im geschlossenen Brustfellraume keine Geltung haben, andererseits der tiefste Punkt kein fixer, sondern ein variabler

ist, der mit der fortschreitenden Entleerung, mit dem Aufsteigen des Zwerchfells stetig in die Höhe rückt. Eine an ursprünglich tiefster Stelle eingebohrte Canüle würde also keinen sicheren Stand haben, sondern vom Zwerchfell umgelegt und deren Mündung bald verlegt werden; man pflegt demnach das Punctionsinstrument in den fünften bis siebenten Intercostalraum einzusenken, nicht tiefer; bezüglich der Thoraxgegend, an der eingegangen werden soll, ist die Axillarlinie als Ort der Wahl angenommen.

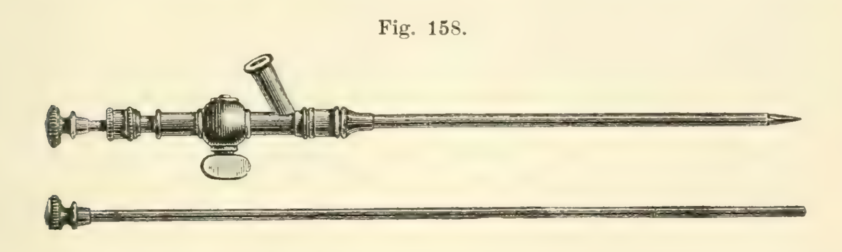
Zur Ausführung der Operation wird der Kranke am besten dem entsprechenden Bettrande zunächst gerückt, flach gelagert, mit mässig erhöhtem Kopfe; sollte er diese Lage der Athemnoth wegen nicht vertragen, so möge man ihm eine halbsitzende Stellung im Bette gönnen, jedoch die Unterlage derart einrichten, dass man die horizontale Stellung sogleich herstellen könne, wenn diese durch den Eintritt etwaiger Ohnmacht nothwendig würde; andererseits ist es wieder bei primärer Flachlage zweckmässig, sie leicht in eine erhöhte umwandeln zu können, falls während des Abfliessens heftiger Husten eintreten würde. Dieser beliebige, rasche Wechsel der Körperstellung wird am besten durch ein stellbares Bettpult ermöglicht, während aufgethürmte Pölster die nothwendige körperliche Passivität des Operirten während des Lagewechsels stören. Als Punctionsinstrument empfiehlt sich ein klein- oder mittelcalibrirter Troisquart mit Schliesshahn. Grosscalibrirte Instrumente setzen zu grosse Stichcanäle und gestatten einen zu raschen Abfluss der Flüssigkeit, der unter allen Umständen zu vermeiden ist, da die zu rasche Entlastung der Blutgefässe eine stürmische Blutüberfüllung zur Folge hat, mit eventueller Rhexis oder möglicher Embolie, wenn es in Folge lang dauernder Compression und folgeweiser Circulationsbehinderung zu Thrombosirungen in den Lungenadern gekommen wäre. Einen Sperrhahn soll der Troisquart haben, damit man im Stande sei den Abfluss zu regeln oder zeitweilig ganz zu sistiren, wenn Ohnmacht oder stärkerer Husten sich einstellen; er ist aber auch durch Abklemmen des Gummiabflussrohres ersetzbar. Hohlnadeln sind zur Pleurapunction weniger geeignet, weil deren Spitze die pleura pulmonalis im Verlaufe der Entleerung reizen und verletzen könnte, obschon dies von der Tiefe abhängt, in welche man die Hohlnadel einbringt, und obgleich der Operateur es stets in seiner Macht hat, durch allmäliges Zurückziehen der Nadel den genannten Uebelständen zu begegnen. Es muss Vorsorge getroffen werden, etwaigen Verlegungen der Canüle durch Faserstoffgerinnsel, welche in dem Exsudate flottiren und im Ausflussstrome mitgerissen werden, zu begegnen. Verstopfen derlei Pfröpfe die Canüle, so tritt eine plötzliche Stockung im Ausfliessen ein; man muss dann mit einem Stabe das Pfröpfchen zurückdrängen, um den Abfluss wieder zu ermöglichen. Sonden oder elastische Bougies, beziehungsweise Stoffcatheter, werden als geeignete Instrumente hierzu empfohlen; entschieden besser ist es, sich solcher Troisquarts zu bedienen, denen ein dem Stachel adäquat gebauter stumpfer Metallstab beigegeben ist, weil dieser gleich dem Stachelstabe die Lichtung der Canüle vollends ausfüllt, wirksamer reinigt und dabei den Lufteintritt sicher verhütet. Um letzterem ja sicher vorzubeugen, ist am *Collin*'schen Troisquart hinter dem Sperrhahn ein kleiner Tunnel

angebracht, welcher durch einen Filzring den Stab genau umfasst und luftdicht abschliesst (Fig. 158). Die Thoracocentese muss mit aseptischen Instrumenten, unter completem Luftabschluss ausgeführt werden.

Am zweckmässigsten ist es, diesbehufs dem Abflussrohre des Troisquarts ein entsprechend langes Gummirohr sicher anzupassen, dessen Ende unter Wasser gestellt wird und während der ganzen Operationsdauer gestellt bleibt. Das Gummirohr möge mit Carbolwasser vollends angefüllt und dann abgeklemmt werden, bevor der Troisquart eingestochen wird; erst nach der Einführung entfernt man die Klemme und taucht das Ende in ein calibrirtes, mit einer bekannten Menge Wasser gefülltes Gefäss. Derlei Messgläser sind zur Ablesung der jeweilig entleerten Flüssigkeitsmenge dringend zu empfehlen. Labemittel seien stets zur Hand.

Die **Technik der Operation** ist sehr einfach: durch Abtasten und Abzählen der Rippen in der Mamillarlinie bestimmt man sich den zur Punction gewählten Intercostalraum und lässt die Spitze des linken Zeigefingers am oberen Rande der nächst unteren Grenzrippe nach aussen gleiten, bis die Axillarlinie erreicht ist. Der Zeigefinger

Fig. 158.



bleibt unverrückt dem oberen Rippenrande fest angelegt und dient als Leiter für den Troisquart, der mit der rechten Hand in horizontaler Richtung eingestochen wird. Am Aufhören des Widerstandes erkennt der Operateur, dass die Spitze des Instrumentes in das cavum thoracis eingedrungen sei. Aus der bekannten Länge der Canüle lässt sich die Tiefe, in welche das Rohr jeweilig eingedrungen ist, beiläufig bestimmen. Nun wird der Stachel bis hinter den Schliesshahn zurückgezogen und letzterer sofort gesperrt; der Abfluss beginnt durch das Zweigrohr; der Hahn am Hauptrohre bleibt geschlossen, wenn nicht die Nothwendigkeit sich geltend macht, die Canüle zu entpfropfen, wofür, wie oben erwähnt, das Einführen eines Stabes durch das Hauptrohr nothwendig wird und hiezu der Sperrhahn geöffnet werden muss; dies soll aber erst erfolgen, wenn der Stab den Tunnel bereits passirt hat und hierdurch jeder Lufteintritt unmöglich gemacht ist. Erachtet der Operateur das entleerte Flüssigkeitsquantum als hinreichend, oder nimmt der Abfluss gradatim ab und hört er allmälig auf, so klemmt man das Gummirohr wieder ab und zieht die Canüle heraus. Kommt es während der Operation zu starken Hustenanfällen oder wird der Kranke ohnmächtig, so soll gleichfalls durch Abklemmen des Gummirohres mit zwei Fingern der Abfluss temporär gehemmt werden. Es muss also der Operateur stets auf der Hut sein, um nach

Bedarf den Abfluss regeln zu können. Während das Punctionsinstrument in dem Brustkasten steckt, muss es selbstverständlich gehalten werden, einerseits damit es seine horizontale Richtung nicht aufgebe und die Stichwunde nicht schmerzhaft zerre, andererseits damit es nicht tiefer in die Pleurahöhle hinein- oder aus dieser herausrutsche, was bei heftigem Husten oder bei Veränderungen der Körperlage sonst wohl der Fall sein könnte. Um allen diesen Eventualitäten vorzubeugen, fixirt man das eingestochene Instrument am thorax am besten so, dass man die Hand mit ihrer Rückfläche an die Brustwandung lehnt, die Canüle zwischen Zeige- und Mittelfinger durchtreten lässt und sie von unten her noch mit dem Daumen stützt. Der Punction kann ein Einschnitt der Haut vorausgeschickt werden. Bei **traumatischem Pneumothorax** punctirt man mit dünner Canüle, die man am Thorax befestigt, während der mit ihr befestigte lange Gummischlauch permanent unter Wasser gestellt wird. Die kleine Stichwunde wird nach entfernter Canüle mit einem Stückchen Jodoformgaze bedeckt und durch ein darüber geklebtes Stück Heftpflaster verschlossen.

b) **Punction des Herzbeutels.** Mutatis mutandis erkennt die Punction des Herzbeutels die gleichen Indicationen wie jene der Pleurahöhle, also **Hydropericardium** und **pericardiale Exsudate**, welche keine Neigung zur Spontanresorption zeigen. Eine fernere bedingte Anzeige gibt das **Haematopericardium** nach Verletzungen durch Stichwaffen. *Rose* hat die Aufmerksamkeit auf die oft rasch zum Tode führenden Erscheinungen gelenkt, welche in einer Hemmung oder Behinderung der Thätigkeit des Herzens ihren Grund finden und dadurch zu Stande kommen, dass Blut in den Herzbeutel sich ergiesst, ihn ad maximum ausfüllt und comprimirend auf den Herzmuskel wirkt. Als Symptome gelten: rasch nach der Verletzung auftretende Cyanose und gänzlich aussetzender Puls. Sehr richtig bezeichnet *Rose* diese plötzliche Füllung des pericardium mit extravasirtem Blute als „Tamponade des Herzens". Um diesem drohenden Stillstande des Kreislaufes rasch zu steuern, soll die Aspiration zur Anwendung kommen, behufs Exairese des flüssigen Hemmungsmomentes. Diesem Vorschlage wäre nur das Bedenken entgegenzustellen, dass die nicht verschlossene Herzwunde nach Entfernung des Bluttampons neuerdings zu bluten beginne, allein wenn Gefahr im Verzug ist und der Tod unausweichlich erscheint, wird man verpflichtet sein, als letztes Mittel einer möglichen Lebensrettung die Punction auszuführen, wenn nicht anderes, um Zeit zu gewinnen, zu eingreifenderen Verfahren.

Behufs Exairese von Flüssigkeiten aus dem Herzbeutel ist ausschliesslich die Aspiration zu verwenden, im Gegensatz zur pleura. Bedenkt man, dass dem Herzbeutel die Austreibungsfactoren, welche der ausgedehnten Pleurahöhle zur Verfügung stehen, grossentheils mangeln, so wird man die Nothwendigkeit einer äusseren Aspirationskraft einsehen und diese auch ohne weitere Bedenken in Anwendung bringen, da beim Herzbeutel die Gefahr der Herstellung eines negativen Innendruckes nicht obwaltet. Das Punctionsinstrument, ein zweiarmiger dünner Troisquart oder eine mittelstarke Hohlnadel, wird in der Regel in der linken Parasternallinie des vierten oder fünften Intercostalraumes eingeführt, entsprechend der grösseren Aus-

dehnung des mit Flüssigkeit gefüllten Herzbeutels an seiner Basis. Da entlang den Sternalrändern, in nicht weiter Entfernung davon die beiden arteriae mammariae internae im subpleuralen Zellstoffe verlaufen, so wird das Punctionsinstrument entweder knapp am Sternalrande oder mindestens $1^1/_2$ bis 2 Centimeter davon entfernt eingestochen werden müssen, um einer möglichen Verletzung der benannten Arterie und ihrer Begleitvenen vorzubeugen. Wenn die Wahl zwischen Troisquart und Hohlnadel freigestellt ist, wird es gerathen sein, letztere zu bevorzugen, weil bei ihrer Anwendung quasi sondirend vorgegangen werden und diese Möglichkeit oftmals nützlich sein kann. Die **Technik** ist folgende: Die wohldesinficirte, mit Carbolwasser gefüllte und durch einen dickwandigen Gummischlauch mit dem *Dieulafoy*'schen oder sonstigen Aspirateur in Verbindung gebrachte Hohlnadel wird senkrecht eingestochen, sodann der Pumpraum geöffnet und nun die Nadel langsam tiefer geschoben, bis Flüssigkeit in die Pumpe wirbelt. Sofort senkt man die Nadel und schiebt sie um ein Weniges in den Pericardialraum so vor, dass ihre Richtung eine möglichst schräge wird, wodurch das Anstreifen des Herzmuskels an die scharfe Hohlnadelspitze verhütet wird. Ob man den Gesammtinhalt des pericardium entleeren soll oder ob es gerathener sei die Flüssigkeit nur theilweise, d. h. bis zur genügenden Entlastung des Herzens auszupumpen, wird vom Verhalten des Patienten während der Operation abhängig sein. Ohnmachtsanwandlungen oder sonstige Warnungssymptome müssen sorgsam beachtet werden; die Aspiration soll durch die Sperrhähne geregelt sein und nie stürmisch erfolgen.

III.

Thoracotomie. Die Durchschneidung der Thoraxwandungen in ihrer Gesammtdicke dient zur bleibenden Eröffnung einer Thoraxcavität.

a) **Pleurotomie.** Die Eröffnung einer Pleurahöhle durch den Schnitt findet ihre Anzeige bei der Ansammlung **septischer Exsudate** daselbst; sie bezweckt zunächst deren Entleerung und sodann die Herstellung aseptischer Verhältnisse im Brustfellraume. Gleichgiltig, ob es sich um eine genuine Pleuritis suppurata handelt, oder um einen Ichorpneumothorax in Folge penetrirender Verletzungen von aussen her oder von der Speiseröhre aus, mit dem Eindringen von Fremdkörpern complicirt oder ohne solche, immer gilt die gleiche Anzeige: Entleerung der septischen Producte, Bekämpfung der Sepsis und ihren Folgen. Eine weitere Indication geben **Echinococcen** im Pleuraraum. Bei genuinem einfachen Pyothorax wollen manche Chirurgen noch gegenwärtig die Thoracotomie durch die Herstellung einer Pleuralfistel ersetzt wissen, d. h. sie ziehen es vor, mit ganz dicken Troisquarts zu punctiren, den Eiter zu entleeren, dann die Canüle in der Wunde à démeure zu belassen, um durch Irrigationen und medicamentöse Einspritzungen in den Brustfellraum günstig einzuwirken und einen stetigen Ablass des Eiters zu ermöglichen. *Kussmaul* hat eine eigene catheterähnliche Doppelröhre angegeben, welche durch die in situ belassene Troisquartcanüle jeweilig eingeführt

werden soll und mittelst welcher man im Stande ist, den Pleuraraum dauernd, d. h. ohne Absätze zu irrigiren, da die Doppelröhre eine gleichzeitige Einfuhr von Irrigationsflüssigkeit und Abfuhr des Spülwassers gestattet. Diese Variante der Punction mit Dauerverbleib der Canüle darf in dieser Form die Pleurotomie nicht ersetzen. Noch weniger ist die alte Hippokratische Methode üblich, welche darin bestand, die Dauerpunction nicht durch einen Intercostalraum auszuführen, sondern durch eine tunnelirte Rippe, um der eingelegten Canüle mehr Sicherheit und Bestand zu sichern und sie unabhängig zu machen von dem gegenseitigen Näherrücken der Rippen im Verlaufe der Nachbehandlung.

An welcher Stelle soll der Brustfellraum durch Schnitt eröffnet werden? Handelt es sich um Pyothoraces, welche schon nach aussen perforirt haben, oder um peripleuritische Abscesse, so wird natürlich stets dort eingegangen, wo der Eitersack durch Vorwölbung und Schwappung sich zu erkennen gibt; bei noch vollends abgeschlossener Pleurahöhle ist eine freie Wahl gegeben. Man sollte glauben, dass zur Schnittführung stets jene Stelle zu wählen wäre, welche relativ zur Körperstellung des Operirten (horizontale Bettlage) den tiefsten Punkt des Brustfellraumes darstellt, da ja nach weiter Oeffnung desselben atmosphärische Luft einströmt und damit das Gesetz der Schwere zur Geltung gelangt. Dementsprechend sollte die Pleurahöhle am tiefsten Punkte ihrer Rückenwand eröffnet werden. Gegen diese Wahl sprechen aber mehrere Momente: zunächst das schon früher bei der Thoracocentese erwähnte Verhalten des Zwerchfelles, vor der Eröffnung, nach der Entleerung und im späteren Verlaufe. Die tiefste Stelle, welche vor der Entleerung bequemen Zugang zum Brustfellraume gewährte, wird später durch das Hinaufrücken des Zwerchfelles verlegt und demnach insufficient. Gegen das Eindringen vom Rücken aus sprechen ferner die engeren Intercostalräume und dicken Muskelschichten, obgleich *Walther* gerade den achten Intercostalraum hinten am Rücken des Kranken für die geeignetste Stelle erklärt, da allhier der Abfluss am leichtesten sich vollführt. Man gibt also wieder der Axillarlinie den Vorzug, weil daselbst die Rippen am weitesten voneinander abstehen und die Deckschichten weniger mächtig sind, und wählt gemeiniglich die Höhe des fünften bis siebenten Intercostalraumes.

Sollte ein von aussen eingedrungener Fremdkörper im Pleuraraume weilen, dessen Exairese sodann natürlich geboten wäre, und könnte man, von der eben benannten Höhe aus, seiner nicht habhaft werden, so müsste von der dortselbst gesetzten Thoracotomiewunde aus eine gekrümmte Metallsonde bis zum Fremdkörper hinab eingeführt und dann von aussen her nochmals eingeschnitten werden, um dessen Extraction direct vollziehen zu können. Diese zweite Eingangspforte würde aber dann der Vernarbung überlassen werden können, so dass ein Hinaufsteigen des Zwerchfelles über sie keine Bedeutung mehr hätte, indem die regelrecht geschnittene obere Pforte für die ungehinderte Ableitung der Pleurasecrete bürgt.

Die Eröffnung eines Brustfellraumes durch Incision kann entweder **intercostal** oder **retrocostal** erfolgen: zu letzterer Methode ist die vorgängige Resection eines entsprechenden Stückes aus der Gesammtcontinuität der betreffenden Deckrippe erforderlich, deren Technik

später erörtert wird. Vorderhand soll nur von der Benützung eines Intercostalraumes zum Zwecke der Pleurotomie ausschliesslich die Rede sein. Jeder Intercostalraum wird in der seitlichen Brustwandregion durch zwei Muskeln ausgefüllt; der äussere Muskel hat eine schräge Richtung nach vorne und unten, der innere lässt seine Faserung an der verkehrt schrägen Richtung nach hinten und unten erkennen. Die Ursprünge beider Muskeln fassen den am unteren Rande jeder Rippe befindlichen sulcus costalis und die darinnen gedeckt verlaufenden Gefässe und Nerven zwischen sich. Hinter dem inneren Zwischenrippenmuskel folgt die aponeurosis intrathoracica, dann kommt das häufig schwartig verdickte subseröse Zellgewebe und endlich die pleura. Nach aussen wird die Thoraxwand durch den musculus serratus anticus, die fascia thoracica superficialis und die äussere Haut gedeckt. All die genannten Schichten müssen der Quere nach in genügender Länge durchschnitten werden; das Verhältniss der Gefässe und Nerven zum unteren Rande jeder Rippe veranlasst den Operateur, diesen zu meiden und sich stets am oberen Rande der nächst unteren Rippe zu halten.

Die **Operationstechnik** gestaltet sich folgendermassen: der Kranke wird, wenn seine gestörten Respirations- und Circulationsverhältnisse es erlauben, vorsichtig narcotisirt, sonst local anästhesirt. Patient wird an den Rand des Operationstisches gerückt, da er zumeist die sonst wohl günstigere Seitenlage im Sinne der gesunden Hälfte nicht verträgt. Der Operateur fixirt mit zwei Fingern den oberen Rippenrand des erwählten Intercostalraumes und schneidet in paralleler Richtung zu jenem mit einem Scalpelle die Deckschichten durch in einer beliebigen Länge, also zunächst Haut, Fascie und musculus serratus. Die abgezogenen Wundränder lassen die entblössten Rippen erschauen, sowie den sich nun präsentirenden musculus intercostalis externus. Nach Stillung eventueller Blutung aus den kleinen mitdurchschnittenen Gefässen trennt man nahe dem oberen Rippenrande beide intercostales durch, indem man sie schichtenweise einer Hohlsonde aufladet. Sind beide Muskeln in gleicher Länge mit der Haut durchschnitten, so sieht man nach Abziehung ihrer Trennungsränder die weisse aponeurosis intrathoracica; auch diese wird auf der Hohlsonde vorsichtig durchschnitten. Bevor man die pleura selbst eröffnet, muss alle Blutung definitiv gestillt sein, alle gefassten Gefässlumina sind mit Catgut zu sichern. Vorsichtshalber ist es manchmal gerathen, eine Explorativpunction mit feiner Hohlnadel unter Aspiration auszuführen, um ja sicher zu sein, dass man auf richtigem Wege sei und um die Richtigkeit der Diagnose zu constatiren. Entquillt Eiter, dann greift man zuvörderst zum Jodoform und reibt etwas von dem Pulver in die Wundflächen ein, um die Infection der frischen Wunde durch die darüber fliessenden Pleuralsecrete septischen Charakters a priori zu verhüten. Dann senkt man die Spitze eines Bistouri ein, lüftet durch eine kleine Drehung des Messers die gestochene Lücke und führt durch diese eine Hohlsonde in den Brustfellraum ein. Längs der Rinne der Hohlsonde fliesst langsam der Eiter ab; man lässt einen guten Theil des flüssigen Inhaltes ab, bevor man die pleura weiter spaltet. Es ist nämlich nicht zweckmässig, wenn die Entleerung stürmisch erfolgt, da hierbei starker Husten, Ohnmachten, Herzparalyse,

intrathoracische Blutung, ja plötzlicher Tod durch Gehirnembolie in Folge der plötzlichen Entlastung sich einstellen können. Erst wenn ein guter Theil des pleuralen Inhaltes sich entleert hat, trennt man die pleura in querer Richtung weiter durch und vollendet die Erweiterung des Schnittes durch stumpfe Dilatation mit beiden, als Haken benützten Zeigefingern oder mit sonstigen geeigneten Instrumenten. Dass nach vollendeter Thoracotomie die Pleurahöhle vollends entleert werden soll, ist wohl klar; hiefür muss der Kranke vom Tische abgehoben und so auf die kranke Seite umgedreht werden, dass die gesetzte Wunde zutiefst liege, mit einem Worte, der Kranke wird so behandelt, wie ein halbgeleertes Fass, dessen Spundloch man nach abwärts kehrt, um den Rest auszugiessen.

Soll man das entleerte Cavum mit warmen desinficirenden Flüssigkeiten ausspülen? Die Irrigation der Pleurahöhle ruft manchmal recht unangenehme Folgezustände hervor: Hustenreiz, Athemnoth, Schmerzen, ja selbst Convulsionen und embolische Lähmungen, so dass es geboten ist, sie entweder ganz zu unterlassen oder doch mit grosser Vorsicht auszuführen, insofern als der Wasserstrahl nie mit grösserer Kraft eindringen darf. Anstatt der Ausspülung wurde vielfach die **Perflation** der Thoraxhöhle empfohlen, id est das Eintreiben von durch 10procentige Carbollösung getriebener Luft durch ein Gummigebläse. Ist nur eine Wunde vorhanden, so genügt es vollständig, die Einblasung mit einem recht langen Drain bei zusammengepresster Wunde vorzunehmen. Die Luft hat den Vorzug, in alle todten Räume einzudringen und als leichter Körper alle Secrete und Gewebspartikelchen niederzuschlagen, so dass sie an die abhängigsten Stellen gelangen. Es wird dabei auch die Lunge nicht mit starkem Gewichte wie bei Benützung von Flüssigkeiten belastet und daher die Procedur angenehmer und weniger gefährlich für den Kranken. *Roser* meint, dass auch die wiederholte vollständige Austrocknung der Pleurahöhle günstig einwirke auf Granulationsbildung und Vernarbung. Seitdem der Chirurgie im Jodoform ein so mächtiges Desinficiens erstanden ist, kann man füglich jeder Irrigation entbehren; einige Löffel Jodoformemulsion besorgen die Desinfection auf geradezu erstaunliche Weise. Ist die pleura nicht allzu schwartig verdickt, so wird es von Vortheil sein, nach genauer Ausräumung die durchschnittenen Pleuraränder in die Wunde vorzuziehen und sie mit den eingestülpten Hauträndern zu vernähen. Dadurch vermeidet man die nachträglich sich einstellende üppige Granulationsbildung, durch welche das künstliche Offenhalten der Wunde sehr erschwert wird. Man bildet demnach eine Lippenfistel oder besser Lippenspalte, welche nicht granulirt und einen wahren künstlichen Pleuramund darstellt. Das Einlegen von Drainröhren ist nothwendig; es empfehlen sich möglichst stark calibrirte Gummirohre mit starken Wandungen.

Die Heilung eines thoracotomirten Empyems erfolgt durch gegenseitige Verwachsung der beiden Pleurablätter; dafür ist ihre wechselseitige Annäherung bis zur Berührung conditio sine qua non. Die Annäherung der pleura pulmonalis an die costalis erfolgt durch Ausdehnung der comprimirt gewesenen Lungen: Expansionsfähigkeit dieser ist daher ein Haupterforderniss zur Heilung. Die Annäherung der beiden Pleurablätter wird ferner vermittelt: durch das Einsinken

der Intercostalräume in erster, und die Abflachung der Rippenbogen in zweiter Instanz. Das Zusammenrücken der Rippen und das Hinaufrücken des Zwerchfelles tragen zur Verkleinerung des Pleuracavums auch bei. Je ausdehnungsfähiger die Lungen sind, desto rascher und vollständiger erfolgt ceteris paribus die Heilung; je weniger Ausdehnungsfähigkeit sie besitzen, desto grössere Anforderungen werden an die Thoraxwandungen gestellt und desto ausgesprochener gestalten sich die dadurch bedingten bleibenden Verkrümmungen der Wirbelsäule, die einseitige Abflachung und Verkürzung des thorax und die Verschiebung des Brustbeines, ganz abgesehen von den Einziehungen der Zwischenrippenräume und der Schlüsselbeingruben. Oftmals obwalten derartig ungünstige Verhältnisse, dass eine Heilung nicht eintreten kann, weil die Pleurablätter sich absolut nicht bis zur Berührung nähern oder dies nicht an allen Stellen zu Stande bringen können. In Folge davon bleibt eine Thoraxfistel zurück, welche zu einem mehr minder grossen Cavumrest führt, dessen Wandungen fort und fort Eiter secerniren. Diesem sonst unheilbaren Uebelstande abzuhelfen, gibt es nur ein Mittel: die Länge der Rippen zu reduciren, indem ja ihre Bogenlänge und Bogenkrümmung das Hinderniss für die Coaptation und Verwachsung der Pleurablätter abgibt. Entnimmt man durch Resection mehreren oder vielen Rippen entsprechend lange Stücke aus ihren Bögen, so wird dem besagten Hindernisse wirksam abgeholfen und auf Kosten des Zusammenrückens der Resectionsenden eine adäquate Umfangsreduction zu Stande gebracht. Es muss mit einem Worte, wie schon *Letièvant* hervorgehoben hat, „der Thorax chirurgisch mobilisirt werden".

Heutzutage bedient man sich der intracostalen Thoraxeröffnung nur in jenen Fällen, wo grosse Eile noththut, und die Anwendung der Narcose nicht räthlich erscheint, sonst und selbst bei kleinen Kindern pflegt man retrocostal vorzugehen, id est vor der Eröffnung eine oder zwei Rippen subperiostal zu reseciren. Man gewinnt dadurch mehr Raum, der namentlich dann sehr nothwendig wird, wenn es sich um Pyothorax fibrinosus handelt, wobei die Ausräumung der mit Jauche durchsetzten Fibringerinnungen nothwendig wird. Auch hat die retrocostale Methode den Vorzug, dass das Zusammenrücken der Rippen in verticaler Richtung für das Offenbleiben der Abflussstelle ohne Bedeutung bleibt. In manchen Fällen ist es sehr empfehlenswerth, nach Eröffnung der Thoraxhöhle noch an der Rückenseite unterhalb des angulus scapulae, nach Resection eines Rippenstückes eine Gegenöffnung zu machen, welche entsprechend drainirt am besten den Secretabfluss sichert. Eine breite Eröffnung des Thorax ist unter allen Umständen vorzuziehen, schon aus dem Grunde, weil man dabei auch nach *Wagner* im Stande ist, die ganze Empyemhöhle mit locker gekrüllter Jodoformgaze auszufüllen, ein Verfahren, welches der localen Sepsis am raschesten Stillstand gebietet; nur vergesse man nicht neben der Gaze auch ein Drainrohr einzulegen. Dieses Auslegen der Höhle mit Jodoformgaze hat das Gute, dass der darüber gemachte Occlusivverband länger am Platze bleiben kann.

Délorme findet es für nothwendig, nicht nur den thorax zu mobilisiren, sondern auch die pyogene Membran, welche die Lunge einschliesst und deren Ausweitung hindert, zu entfernen. Mit dem

Momente der wiedergegebenen Expansionsfähigkeit der Lunge ist nicht nur eine raschere Heilung ohne Thoraxdifformität ermöglicht, sondern auch annäherungsweise eine restitutio ad integrum durch Entfaltung der Lunge. Er resecirt diesbehufs aus der ganzen Thoraxwand einen temporär aufklappbaren Deckel mit hinterer Charnierverbindung, der drei Rippen einschliesst (3 bis 6), dringt durch die weite Pforte in den Pleuraraum und schält die pyogene Membran möglichst vollständig von der comprimirten Lunge ab, worauf der Deckel reponirt und am Mutterboden angenäht wird, natürlich nach vorausgeschickter Drainage. Da im Deckel die Rippen an zwei Stellen durchsägt sind, ist eine Reduction des Thoraxumfanges immerhin möglich, im Falle die Expansion der Lunge nicht im gewünschten Masse stattfände. Um letztere zu begünstigen, ist dem Kranken die Ausführung von Lungengymnastik zu empfehlen, id est möglichst tiefe Einathmungen und verzögerte Exspirationen zu empfehlen. *Estlander* entnimmt dem thorax längere Stücke einer ganzen Reihenfolge von Rippen, wofür ein T-förmiger Schnitt sich empfiehlt. Der Querschnitt soll der untersten Rippe entsprechend angelegt werden, der Längsschnitt erlaubt die Abpräparirung der Thoraxweichtheile in Form zweier aufklappbarer dreieckiger Lappen, wodurch die Rippen blossgelegt werden. Anstatt von den Rippen längere Segmente zu reseciren, entnimmt *Ssubottin* jeder Rippe an zwei Stellen je ein kleineres Stück, wofür zwei Längsschnitte erforderlich sind, einen in der seitlichen Mamillarlinie, den zweiten in der seitlichen Rückengegend. Die intermediären Rippenabschnitte können nunmehr einsinken, wodurch auch eine Mobilisirung des thorax resultirt.

Die Nachtheile des Eindringens atmosphärischer Luft in den Pleuraraum, die dadurch bedingte fortdauernde Eiterung, die behinderte Entfaltung der comprimirten Lunge und andere Momente mehr, haben bei genuinen Empyemen, also solchen, welche bei vollends geschlossenem Brustkasten sich vorfinden, die **Dauerpunction unter hermetischem Luftabschluss** wünschenswerther gemacht. Man hat zwei verschiedene Operationsmethoden erdacht, bei welchen das Eindringen von Luft in den Pleuraraum sowohl während der Operation als auch nach derselben verhindert wird: 1. die Punction des thorax mit **Einlegung einer Dauercanüle**, welche ein Klappenventil trägt, das zwar der Flüssigkeit den Abfluss, nicht aber der Luft den Eintritt gestattet. 2. Die **permanente Aspirationsdrainage**. Bei beiden Methoden kann entweder der thorax einfach nur entleert werden, oder es kann bei septischem Exsudat nebstbei auch eine beliebig oft zu erneuernde Auswaschung der Pleurahöhle mit antiseptischen Lösungen besorgt werden, ganz nach Bedarf und Belieben. Zur erstgedachten Operationsmethode gehören die Verfahren von *Mader, Rochelt* und *Krieger*, zu letzterer jenes von *Bülau* und *Immermann.*

Rochelt incidirt in einem Intercostalraum bis zur pleura, bei Kindern resecirt er subperiostal ein Rippenstück, um mehr Platz zu gewinnen. Die Eröffnung der Empyemhöhle erfolgt nicht cum cultro, sondern mit einem Troisquart, dessen Hartgummicanüle 1 Centimeter Lichtung besitzt. Ist der Stachel herausgezogen, so wird sofort ein der Lichtung der Canüle entsprechend calibrirtes Drainrohr, welches genau und luftdicht in die Canüle passt, hineingeschoben. Das freie

Rohrende trägt die früher geschilderte Aspirationsflasche, das Exsudat entleert sich sonach durch Heberwirkung. Ist der Abfluss beendet, so klemmt man das Gummirohr ab, entfernt die Flasche, wäscht sie aus und füllt sie mit einer lauen antiseptischen Flüssigkeit voll (Sublimat 1 : 5000). Verbindet man hierauf die Flasche, neuerdings mit dem Gummirohr, unterbricht das Klemmen und hebt sie hoch, so fliesst das Antisepticum in das Pleuracavum hinein, und kann durch Senken der Flasche wieder ausgehebert werden. Der Wiederholung der Procedur steht nichts im Wege. Nach vollendeter Auswaschung wird das Drainrohr etwas vorgezogen und so weit vor der Klemme abgeschnitten, dass der Rest, in die Canüle zurückgeschoben, mit seinem doppeltgefensterten Ende bis zum tiefsten Punkte der Pleurahöhle reicht und das äussere Ende des Rohres der äusseren Mündung der Canüle entspricht. An letzterem wird jetzt ein Röhrenventil festgemacht, die dahinter angebrachte Klemme abgenommen und das Drainrohr in die Canüle vollends hineingeschoben, bis die Ventilröhre der Troisquartcanüle anliegt. Hierauf Naht der Weichtheilwunde und antiseptischer Deckverband. Das Ventilrohr hat nur eine Länge von 1 Centimeter und trägt in seinem Lumen eine runde, quergestellte, aus dünnem Gummi geschnittene Platte, welche derart gestellt ist, dass sie bei jeder Exspiration gehoben, bei jeder Inspiration gesenkt wird und dadurch die Röhrenmündung luftdicht verschliesst. Die Ventilröhre sitzt einem Ausschnitte der Canülenplatte auf. Das Drainrohr wird über das innere Ende der Ventilröhre gestülpt und in dieser Lage durch das Einschieben der letzteren in die Canülenöffnung befestigt erhalten; überdies befindet sich an der Canüle ein Einschnitt, an welchem das Drain mittelst Faden oder Draht noch sicherer befestigt werden kann.

Die **permanente Aspirationsdrainage** nach *Bülow* und *Immermann* hat folgende Technik: mit einem gewöhnlichen, geraden Troisquart von der Dicke eines kleinen Fingers wird durch die früher eingeschnittene Haut intercostal eingestochen, wobei es gerathen erscheint, den Arm der kranken Seite möglichst zu eleviren, um den Intercostalraum breiter zu gestalten. Nach Entfernung des Stachels, während der Eiter herausfliesst, wird alsogleich ein dickwandiges, etwa 50 Centimeter langes Gummirohr, dessen Dickendurchmesser der Lichtung der Canüle entsprechen muss, durch letztere in die Pleurahöhle eingeschoben. Vorher wird am Rohre eine Marke angebracht, welche die Tiefe angibt, bis zu welcher es in den Brustraum eingeschoben werden soll. Das Drain, aus welchem jetzt der Eiter fliesst, wird nun mit der Hand fixirt und über dasselbe die Canüle aus der Wunde gezogen. Ist dies geschehen, so wird ein zweites meterlanges, gleichdickes Rohr mit Einschaltung eines Glasrohres an ersterem befestigt und dessen freies Ende unter Wasser gestellt. Die Entleerung des Brustraumes erfolgt einestheils in Folge des intrathoracischen Druckes, anderentheils durch Heberwirkung. Lufteintritt ist während der Procedur nicht möglich, da die Wunde das Drainrohr hermetisch umschliesst. Zur Sicherung des Drainrohres wird an der Marke eine Sicherheitsnadel wandständig durchgestochen und über eine Jodoformgazecompresse mittelst schmaler Heftpflasterstreifen am thorax befestigt. Ist der grösste Theil des Exsudates abgeflossen, so wird das

Brustdrain mit einem Quetschhahn abgesperrt und das Glasröhrchen sammt dem Verlängerungsstücke abgenommen. Ein Verband sichert das Ganze. Soll der Apparat in Gang gebracht werden, so wird das Glasröhrchen sammt Rohranhang wieder am Brustdrain angemacht und die Klammer abgenommen, nachdem das Ende des Abflussrohres unter Wasser gestellt worden war; zweckmässig ist es immerhin, das Abflussrohr plus Glasröhrchen vor dem Anlegen mit Flüssigkeit zu füllen. Sollte sich im weiteren Verlaufe das Brustrohrlumen verlegen, so genügt es, unter nöthigen Cautelen etwas antiseptische Flüssigkeit centripetal einzutreiben, um die Wegsamkeit wieder herzustellen.

Der Heberapparat kann aber auch continuirlich in Wirksamkeit bleiben, ohne dass der Kranke deswegen gezwungen wäre stets das Bett zu hüten. Es wird dann einfach das Ende des Brustdrains in eine etwas Flüssigkeit bergende Flasche getaucht, welche irgendwie am Leibe des Kranken sicher befestigt wird. Selbstverständlich kann man auf leichte Art und Weise den Apparat auch zu Zwecken der Thoraxauswaschung beliebig benützen. Das Brustdrain bleibt bis zur Ausheilung ruhig in situ liegen; ein Wechsel ist nicht nur nicht nothwendig, sondern geradezu abräthlich. Wäre man dennoch, aus welchem Grunde immer hierzu genöthigt, so gehe man ja vorsichtig zu Werke, um dabei keinen Pneumothorax zu ermöglichen. Man halte knapp oberhalb der Punctionsöffnung einen Finger an die Thoraxwand angepresst, drücke, sobald das alte Drain herausgerutscht ist, den oberen Rand der Schnittwunde nach abwärts und lasse bei Einführung des neuen Drains jeweilig nur soviel mit dem Drucke nach, als eben nothwendig erscheint, um dem neuen Rohre Raum zum Durchschlüpfen zu gewähren. Liegt einmal das frische, vorher mit antiseptischer Flüssigkeit vollgefüllte Rohr im Wundcanale, dann wird durch den Granulationswall ein hinlänglicher Luftabschluss geschaffen. Gelingt die Wiedereinführung nicht aus freier Hand, so muss neuerdings der Troisquart in den Fistelgang eingestossen werden. Gegen Ende der Behandlung kann auch das Caliber des Drains gradatim verringert werden, ebenso mag es nach Thunlichkeit gekürzt werden. Eine Compression das Drains durch Aneinanderrücken der Rippen scheint bei entsprechender Wanddicke des Rohres nicht vorzukommen, wenigstens wird es von jenen geleugnet, welche die Methode wiederholt in Anwendung gebracht haben; des häufigsten wird aber, der Dicke des Troisquarts wegen, eine vorausgeschickte subperiostale Rippenresection sich als nothwendig erweisen.

Perthes will nach ausgeführter Thoracotomie durch dauernde Aspiration einen constanten negativen Druck in der Pleurahöhle unterhalten, um die Entstehung eines offenen Pneumothorax zu verhüten und eine raschere Entfaltung der comprimirten Lunge zu erzwingen, wodurch die Heilungsdauer abgekürzt, Thoraxdifformitäten verhindert und die volle Lungenfunction erhalten wird. Hiefür wendet er einen eigenen Verschlussapparat an und vermittelt die Daueraspiration durch eine *Bunsen*'sche Wasserstrahlpumpe. Das Verfahren kann nach der Operation frischer Empyeme sowohl als auch für veraltete Fälle von Thoraxfisteln zur Anwendung gelangen.

b) **Pneumotomie.** Zu Operationen an der Lunge selbst geben Lungenabscesse, Cavernen, Lungengangrän, Entfernung von eingedrungenen Fremdkörpern, ja möglicherweise selbst kleine circumscripte Neubildungen der Lunge Veranlassung. Diese Eingriffe mit Messer, Troisquarts oder Thermocauter direct vorzunehmen, erlauben nur Fälle mit verwachsenen Pleuraflächen. Bestehen zwischen pleura pulmonalis und parietalis keine Verwachsungen, so muss auf künstliche Weise ein Verschluss der Pleurahöhle im Operationsgebiete geschaffen werden, ehe man es wagen kann, die Lunge selbst anzugehen. Um Zugänglichkeit zu schaffen, müssen zunächst entsprechend grosse Rippenstücke resecirt werden. Findet man nach Blosslegung des parietalen Brustfelles keine Verwachsungen vor, so dürfte es am gerathensten sein, durch einen Kranz von Nähten das Operationsgebiet sorgfältig abzugrenzen. Die Nähte mit Catgut ausgeführt durchsetzen die Lungensubstanz, bringen die Pleuraflächen in innigstem gegenseitigen Contact und festigen die Lunge an Ort und Stelle. — **Pneumopexis.** — Bei Abscessen und Cavernen punctirt man zunächst unter Aspiration, um sich von der Richtigkeit der Diagnose zu überzeugen, dringt dann entlang der Punctionsnadel mit dem Thermocauter in die Lunge ein, eröffnet weit die Höhle und drainirt.

c) **Pericardiotomie.** Diese seltene Operation ist wegen **Pyopericardium** von *Rosenstein* und von *West* mit Erfolg ausgeführt worden, so dass über ihre praktische Berechtigung bei jener Erkrankung kein Zweifel mehr obwalten kann. Ob man berechtigt sei, bei traumatischem Hämatopericardium den Herzbeutel in weitem Umfange offen zu legen, um nicht nur das angesammelte, die Erscheinungen der Herztamponade hervorrufende Extravasat zu entleeren, sondern auch um die Blutungsquelle zu suchen und sie durch Umstechung oder Vereinigungsnaht definitiv zu verlegen, war bis vor kurzem eine praktisch noch ungelöste Frage. *Rehn* hat sie in bejahendem Sinne gelöst. Die Eröffnung des Herzbeutels mit dem Messer kann in der linken Parasternalregion, im vierten oder fünften Intercostalraume ausgeführt werden. Man schneidet in der Mitte des gewählten spatium intercostale der Quere nach ein; der etwa 5 Centimeter lange Schnitt beginnt knapp am margo sternale sinistrum und trennt Haut, fascia superficialis und musculus pectoralis maior. Nach Abziehung der Wundränder kommt in der Tiefe das ligamentum coruscans in Sicht, jenes Band, welches das nach vorne fehlende Stück des musculus intercostalis externus ersetzt. Man trennt es mit dem angrenzenden Theile des äusseren Zwischenrippenmuskels auf der Hohlsonde, unter ihm auf gleiche Weise den bis zum Sternalrande reichenden inneren Zwischenrippenmuskel und die fascia endothoracica. Auf dem subpleuralen Zellgewebe zieht parallel zum Sternalrande und von ihm 1 bis 1½ Centimeter entfernt ein Gefässbündel: die arteria und vena mammaria interna; dieses muss doppelt unterbunden und in der Mitte durchschnitten werden, da es das planum operationis kreuzt und demnach nicht geschont werden kann. (Bis hierher ist das Operationsverfahren absolut und in allen Theilen jenem analog, welches zur **Unterbindung der arteria mammaria interna** in allen Fällen traumatischer Verletzung dieses Gefässes dient; würden sich dem Auffinden der blutenden Gefässlumina nach queren Durchtrennungen

Schwierigkeiten entgegenstellen, oder der Intercostalraum zu eng sich erweisen, so müssten Rippenknorpelstücke, eventuell bei stark medianem Verlaufe der Gefässe Randstücke aus dem sternum entfernt werden, um die Ligatur zu erleichtern.)

Sind die Gefässe derart versorgt und durchschnitten, so wird zunächst dem Sternalrande eine Aspirationshohlnadel eingestochen, um sich von dem effectiven Bestehen eines Pyopericardiums nochmals zu überzeugen und um sicher zu sein, dass das ausgedehnte pericardium wirklich an dieser Stelle vorliege. Hierauf wird mit dem Spitzbistouri vorsichtig eingestochen und die Schnittwunde bis zur Durchgängigkeit für die Spitze des Zeigefingers erweitert, schliesslich wird mit dem Knopfmesser nachgeholfen und der angesammelte Eiter vollends entleert.

Bei bestehender Nothwendigkeit das Pericard in weiterem Umfange blosszulegen, wäre das Verfahren nach *Délorme* vorzuziehen: Verticaler Einschnitt 1 Centimeter nach aussen vom linken Sternalrande, vom vierten bis unterhalb des siebenten Costalknorpels; an beiden Enden des verticalen je ein 2 Centimeter langer Querschnitt. Abpräpariren der beiden Lappen und Umschlagen derselben gleich zweien Flügelthüren. Verziehen der Lappen so, dass innen 1 Centimeter Sternum frei wird. Die Insertion des fünften und sechsten Rippenknorpels am Sternum wird durchschnitten und von beiden je ein 4 Centimeter langes Stück abgebrochen. Nun wird knapp am Sternalrande die Insertion des musculus triangularis sterni mittelst Hohlsonde stumpf abgelöst, mit dem Finger hinter das sternum eingedrungen und das Pericard etwas abgehoben, worauf es gelingt, dasselbe sammt der arteria et vena mammaria und der Pleurafalte nach aussen, also vom Operationsfelde weg, abzudrängen. Das blossgelegte Pericard wird nun der Länge nach eingeschnitten, und zwar am besten von unten nach oben. Resecirt man auch den vierten Rippenknorpel, so kann der Einschnitt bis auf 7 Centimeter verlängert werden.

Bei Ausführung der Pericardiotomie ist die Eröffnung der linken Pleurahöhle zu fürchten und daher zu meiden, namentlich bei bestehenden Pyopericardium. *Rehn* hat bei einer Verletzung des linken Ventrikels die Blutung durch Vernähen der Stichwunde stillen können, wobei er die Nähte während der Herzdiastole anlegte. Trotz Lädirung der pleura und folgeweiser Pleuritis purulenta genass der Verletzte.

IV.

Resectionen an den Brustwandknochen. Es werden Stücke aus dem **sternum** resecirt, wenn es gilt, sich Zugänglichkeit zum vorderen Brustfellraume zu schaffen, sei es, dass **Eiterungen** daselbst eingesetzt haben, sei es, dass im **mediastinum liegende Gefässe** (truncus anonymus) **blosszulegen** sind; es wird aber auch resecirt, wenn **Neugebilde** — namentlich Enchondrome — dem Brustbeine aufsitzen, beziehungsweise von ihm ausgehen. Ob man sich zur Resection des Trepans oder des Meissels bedienen solle, hängt wohl von der Operationsanzeige ab und von der Grösse des zu entfernenden Knochenstückes.

Als Voractoperation wird die Resection stets subperiostal, als Exstirpationsoperation ohne Schonung der Beinhaut ausgeführt.

Häufiger als das Brustblatt werden wohl **Rippen** resecirt, entweder weil sie erkrankt sind **(Caries)** oder weil sie in **Neugebilden** mit einbegriffen wurden, endlich, wie schon erwähnt wurde, bei **Empyemoperationen**, um retrocostal eindringen zu können, oder behufs chirurgischer **Mobilisation der betreffenden Thoraxhälfte.** Eine fernere relative Indication für eine Rippenresection geben **Blutungen** aus einer verletzten **arteria intercostalis.** Die Unterbindung einer blutenden intercostalis macht die vorgängige Entfernung des betreffenden Rippensegmentes aus dem Grunde nothwendig, weil die Arterie in Begleitung der Vene und des gleichnamigen Nerven im sulcus costalis verläuft, durch den nach abwärts vorspringenden unteren Rippenrand vollends gedeckt. Es ist demnach unmöglich, der Arterie von aussen her beizukommen, ohne die Knochenwand früher entfernt zu haben. Dennoch ist die Indication zur Rippenresection bei Blutungen aus der arteria intercostalis keine absolute, da man in einer Umstechung der ganzen Rippe oder in einer Tamponade der Wunde, endlich in einer directen Instrumentalcompression der Arterie durch die bestehende Wunde Mittel an die Hand gegeben hat, welche zwar vielleicht umständlicher und unsicherer sind als die Ligatur, dennoch aber zum Ziele führen können. Bei der Umstechung der Rippe darf die pleura nie verletzt werden; die Umstechungsnadel muss daher nur knapp an der Innenfläche der betreffenden Rippe geführt werden und soll stumpf sein, nie spitz. Hat der Faden die Rippe umschlungen, so wird ihm ein kleiner Tampon aus Krüllgaze eingeschaltet, dieser nachgezogen, bis er den sulcus costalis erreicht, und sodann der Faden über die Rippe festgeknotet. Der Umstechungsfaden drückt dann den Tampon an die verletzte Gefässwand. Zur directen Instrumentalcompression der arteria intercostalis wurde von *Assalini* ein eigenes Compressorium erdacht; ebenso gut verwendbar ist eine gewöhnliche Zungenspatel, die man hebelartig wirken lässt. Das eine stumpfe glatte Spatelende wird, mit etwas Gaze pelottenförmig umwunden, durch die Wunde unter den unteren Rippenrand eingeschoben, so dass die kleine Pelotte in den sulcus costalis zu liegen kommt; den Körper der Spatel legt man sodann in verticaler Richtung nach abwärts auf die Thoraxwand und bindet ihn mit Klebestreifen und Rollbinde fest am Stamme. Die der blutenden intercostalis nächste untere Rippe dient als Hypomochlion des zweiarmigen Hebels und wird durch eine adäquate elastische Polsterung vor übermässigem Drucke geschützt. Als temporäres Blutstillungsmittel hat dieses leicht auszuführende Verfahren einen unleugbaren Werth.

Die **Technik** einer Rippenresection ist leicht: man schneidet entlang der äusseren Rippenwand quer ein und trennt in einem Messerzuge sämmtliche Deckschichten inclusive Beinhaut durch. Wie lang der Schnitt sein soll, hängt von der Länge des zu excidirenden Stückes und von der Dicke der Deckschichten ab. Mit der Durchschneidung der Beinhaut ist das Messer vorläufig ausser Verwendung gesetzt; man greift zum Elevatorium und hebelt nach beiden Richtungen die Beinhaut ab, bis die beiden Ränder der Rippen entblösst sind. Vom oberen Rippenrande gelangt das Elevatorium zur hinteren

Rippenfläche und drängt daselbst das Periost ab, bis es hinter dem unteren Rippenrande wieder zum Vorschein kommt. Ist einmal das Elevatorium hinter die entblösste Rippe gebracht, dann ist die weitere Abhebung der Beinhaut in den zwei lateralen Richtungen ganz leicht und gelingt ohne Mühe durch einfaches Verschieben des Instrumentes entlang der Rippe. Die Abtrennung des längeren oder kürzeren Rippensegmentes erfolgt mit einer entsprechend starken, der Kante nach gekrümmten Knochenschere oder mit der Kettensäge. Sollen zwei Nachbarrippen resecirt werden, so verlegt man den Deckschichtenschnitt auf den gemeinschaftlichen Intercostalraum und verschafft sich Zugänglichkeit zu jeder Rippe durch entsprechende Verziehung des einen und dann des anderen Wundrandes. Sind nach *Estlander's* Methode vier oder sechs Rippen zu reseciren, so genügen hiefür zwei Incisionen in Gestalt eines umgekehrten T. Bei der so gearteten chirurgischen Mobilisation des thorax bleiben die Weichtheile der Rippenrückwand inclusive dem Perioste vollends intact. Beabsichtigt man retrocostal zu thoracotomiren, so incidirt man in der Mitte des retrocostalen Raumes, um Durchschneidungen der Intercostalarterie zu meiden. Rippenresectionen wegen Neubildungen der Thoraxwand erleiden insofern eine modificirte Technik, als dabei die Hautdecken in Lappenform früher abgelöst werden, und weiters dadurch, dass das Periost an der Resectionsstelle durchschnitten werden muss, weil ja der dem Neugebilde zunächst liegende Antheil der Beinhaut mitentfernt werden soll. Die Ablösung des Neugebildes nach bilateral durchtrennten Rippen kann auch die Mitentfernung eines Pleurastückes nothwendig machen, wenn das Brustfell an das Neugebilde fixirt erscheint. Unter antiseptischen Cautelen hat die damit gegebene Eröffnung des gesunden Brustfellraumes keine nothwendig letalen Folgen, ja selbst partielle Excisionen von Lungensubstanz wären sicher gerechtfertigt, wenn das fragliche Neugebilde in die Lunge übergegriffen hätte. Bei diesen totalen Excisionen eines Brustwandantheiles ist natürlich jede betroffene arteria intercostalis je doppelt zu unterbinden, bevor man sie trennt.

V.

Dehnung der nervi intercostales. *v. Nussbaum* hat diese Operation wegen einer rebellischen Neuralgie im Gebiete der Zwischenrippennerven zuerst ausgeführt. Aus dem Vorhergehenden wissen wir bereits, dass die nervi intercostales in dem sulcus costalis zwischen dem äusseren und dem inneren Zwischenrippenmuskel in Begleitung der arteria und vena intercostalis verlaufen. Topographisch gestaltet sich das Verhältniss der Gefässe zum Nerven so, dass letzterer unterhalb des Gefässbündels liegt, wodurch die Zugänglichkeit von aussen erleichtert wird. *v. Nussbaum* empfiehlt, durch einen 6 Centimeter langen Schnitt einzudringen, welcher ebenso weit lateralwärts von der Wirbelsäule beginnt und knapp entlang dem unteren Rande der betreffenden Rippe geführt wird. Nach Blosslegung des unteren Rippenrandes soll der äussere Zwischenrippenmuskel entsprechend seiner Anheftung von der Rippe abgelöst werden in einer Länge, welche

der Ausdehnung der Wunde entspricht. Ist auf diese Weise der Rippenvorsprung des sulcus costalis blossgelegt, dann kann bei guter Beleuchtung der Nerv isolirt, vorgezogen und gedehnt werden. Dass jeder einzelne Intercostalnerv einer eigenen Wegbahnung bedarf, ist wohl selbstverständlich.

II. Capitel.

Operationen am Unterleibe.

I.

Paracentese des Unterleibes. Der Bauchstich verfolgt einen doppelten Zweck, entweder es will der Arzt bei zweifelhafter Diagnose sich darüber Klarheit verschaffen, ob eine fragliche Geschwulst überhaupt Flüssigkeit enthält und welcher Natur diese ist — **Explorativpunction** — oder er will den durch Flüssigkeitsansammlung stark ausgedehnten Unterleib entleeren und damit den Kranken von jenen Beschwerden befreien, welche durch jene hervorgerufen werden — **curative Punction.** Selten kommt man in die angenehme Lage, durch die Entlastung des Unterleibes auch Heilung zu bieten, in der Regel stellt die Operation nur ein palliatives Verfahren dar, da die Ursache entweder nur durch andere gewaltigere Eingriffe behoben werden kann oder überhaupt nicht behebbar ist. In dieser Beziehung ist zunächst zu unterscheiden, ob die Flüssigkeit in der freien Bauchhöhle angesammelt ist (Hydrops ascites) oder ob sie in abgeschlossenen, cystischen Tumoren sich befinde, welche in der Bauchhöhle weilen und von Unterleibsorganen ausgehen.

Bei **Hydrops** in Folge von Circulationsstörungen allgemeinerer Natur, oder von dauernden, auf das peritoneum einwirkenden Reizeffecten wird die Punction nur dann angezeigt sein, wenn die Flüssigkeitsansammlung so mächtig geworden, dass consecutiv die Respiration, die Circulation und die Assimilation ernstlich zu leiden beginnen. Man pflegt dabei zumeist nur so viel der serösen Flüssigkeit zu entleeren, bis den angedeuteten Beschwerden vollends Rechnung getragen ist. Die mehr oder minder rasche Wiederansammlung und die daraus entspringende Nothwendigkeit, die Punction öfters erneuern zu müssen, machen die gänzliche Entnahme der Flüssigkeit unnöthig, ja sie würde, wenn überhaupt möglich, den Kranken sogar schädigen, weil der stärkeren Entlastung der Gefässe auch eine raschere Transsudation nachfolgen müsste. Daher wird bei Ascites mit mittelstarken Troisquarts punctirt und die Flüssigkeit langsam entleert; auch darf nur so viel entnommen werden, als freiwillig ausfliessen kann. Der letztgenannte Umstand verbietet jede Aspiration und jede ausgiebigere äussere Compression des Unterleibes zum Zwecke bethätigterer Entleerung; immerhin ist jedoch, in Rücksicht auf die jeden Ascites begleitende relative Erschlaffung der Bauchdecken, eine mässige Unterstützung des Abflusses durch äusseren Druck nothwendig. Man pflegt hiefür mit flach aufgelegten Händen direct den Bauch zu belasten, oder indirect durch gurtenartig angelegte Tücher langsam zu comprimiren. Der äussere Druck darf nie

aufhören, bevor die Canüle nicht abgesperrt wurde, wegen der Gefahr des Lufteintrittes. Eine Ausnahme bildet der Hydrops tuberculosus, bei diesem sucht man die Flüssigkeit möglichst vollständig zu entleeren, da in der Trockenlegung der Bauchhöhle möglicherweise die Bedingung zur Heilung gelegen ist.

Asepsis und verhinderter Lufteintritt sind absolute Bedingung jeder kunstgerecht ausgeführten Paracentese. Der Umstand, dass bei Ascites die Flüssigkeit die jeweilig tiefsten Stellen der Unterleibshöhle einnimmt und die lufthältigen Därme obenauf schwimmen, verhindert die Benützung der Mittelregion, wenigstens bei der horizontalen Lage des Kranken, die doch als Normallage während des Punctirens eingehalten werden soll. Die Wahl der Punctionsstelle fällt demnach auf die seitlichen Unterleibsregionen, rechts oder links, je nachdem es die Verhältnisse eben leichter zulassen. Nur die etwaige Verlegung der einen Seite durch gleichzeitig dort vorhandene Tumoren ergibt die absolute Nothwendigkeit, sich der freigebliebenen Leibeshälfte zu bedienen. Auch der Verlauf der arteria epigastrica inferior gibt dem Operateur insoferne eine Directive, als sie ihm gebietet, ihre Verlaufsrichtung zu meiden. Der Aussenrand des musculus rectus abdominis und dessen nächste Umgebung darf niemals als Punctionsterrain gewählt werden. Eine alte Regel sagt, dass der Mittelpunkt, oder die äussere Hälfte einer vom vorderen oberen Darmbeinstachel zum Nabel gezogenen Linie den locus praeferentiae bezeichne.

Der Kranke liegt horizontal oder halbsitzend nahe dem Bettrande gerückt. Der Operateur legt auf den zum Einstiche bestimmten Punct die Spitze seines linken Zeigefingers und sticht den Troisquart rasch und mit einem Ruck senkrecht auf und durch sämmtliche Schichten des Unterleibes. Das Aufhören des Gewebswiderstandes bezeugt, dass die Troisquartspitze in das cavum peritonei eingedrungen sei; jetzt wird der Stachel zurückgezogen, der Sperrhahn geschlossen und der Ausflussöffnung der Canüle ein entsprechend langer Gummischlauch angepasst, dessen Ende in ein Gefäss taucht, welches etwas Flüssigkeit enthält. Die Regelung des Hahnes hängt ab vom Ausflusse, also beziehungsweise von der Stärke des Punctionsinstrumentes und vom Verhalten des Kranken. Husten, Anwandlung zur Ohnmacht etc. indiciren eine sofortige Unterbrechung des Ausfliessens. Stockt der Ausfluss spontan und ist das Aufhören nicht etwa durch eine Verlegung der Canüle bedingt, die gleich wie bei der Thoracocentese zu beheben wäre, so erklärt man die Operation für beendet und zieht die Canüle heraus. Die kleine Stichwunde wird provisorisch mit dem Finger verlegt, sodann mit einem Bäuschchen gekrüllter Gaze gedeckt, und mittelst Heftpflasterstreifen gesichert. Eine sorgfältig angelegte Roll- und sonstige Bauchbinde dient zur Ausübung einer leichten Totalcompression des Unterleibes, welche wieder den Zweck verfolgt, die Wiederansammlung der ascitischen Flüssigkeit zu erschweren.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn Cystenräume vorliegen; nehmen wir beispielsweise das häufige **Cystovarium** an. Nicht selten wird bei bedeutender Spannung der Bauchdecken eine theilweise Entleerung des Cysteninhaltes als Voract der Cystenexstir-

pation angezeigt sein, einerseits um dem Kranken ein kleine Erholung zu ermöglichen, andererseits um der Bauchmusculatur die nöthige Zeit zu gönnen, der übergrossen Ausdehnung und Relaxation der Bauchdecken zu steuern. Eine Ovarialcyste steigt für gewöhnlich in der mesogastrischen Gegend empor und verdrängt die intestina nach rück- und aufwärts in das Epigastrium und in die Hypochondrien. Schon aus diesem Grunde wählt man die mesogastrische Linie — linea alba — mit Vorliebe zur Punction; man hat aber auch andere Gründe zu solcher Wahl. Zunächst sind in der weissen Bauchlinie die Bauchdecken am dünnsten, da stets eine mehr oder minder prononcirte Diastase der musculi abdominis recti vorliegt, ferner sind dort keine anatomisch wichtigen Gebilde vorhanden, welche verletzt werden könnten, endlich und schliesslich hat eine, der Punction etwa folgende Verklebung der Cystenwand mit dem parietalen Bauchfelle weniger Bedeutung als anderswo, weil bei einer folgenden Exstirpation der Cyste, der Bauchschnitt in die gleiche Ebene fällt und daher dort vorfindliche Adhärenzen leichter ablösbar sind. Bei Bestand einer Ovarialcyste soll auf eine möglichst vollständige Entleerung der im jeweilig punctirten Raume enthaltenen Flüssigkeit gesehen werden, wofür selbst Aspiration oder stärkerer äusserer Druck zulässig sind, indem mit der Belassung von Cysteninhalt, bei nicht vorhandenen Adhäsionen, die Möglichkeit eintritt, dass nach entnommener Canüle durch die frische Punctionslücke der Cystenwand etwas vom Inhalte in die freie Bauchhöhle trete und zu entzündlichen Processen des Peritonealüberzuges Veranlassung gebe. Dieses Gebot der Vorsicht soll um so strenger eingehalten werden, je septischer der Cysteninhalt seinem Quale nach sich erweist und je dicker die Canüle des Punctionsinstrumentes war. Bei Cysten, deren Inhalt schon a priori bezüglich eines septischen Quale verdächtig ist, darf unter keiner Bedingung punctirt werden, insolange nicht positive Belege dafür vorhanden sind, dass an der geplanten Punctionsstelle Adhäsionen sicher bestehen.

Diagnostische Zwecke verfolgende Punctionen dürfen nur mit Beihilfe der Aspiration und mit Benützung dünnster Hohlnadeln ausgeführt werden. Die Möglichkeit eines nachträglichen Durchsickerns punctirter und gefüllt bleibender Hohlräume in die Peritonealhöhle macht auch bei dieser Art von Punctionen eine möglichste Entspannung der Cystenwandungen wünschenswerth. Nachfolgende absolute Körperruhe bis zum Verschlusse der Stichwunde ist selbstverständlich. Den Ort zur Punction bestimmt der Sitz der auf ihren Inhalt zu prüfenden Geschwulst, dessen Verschiedenheit die Aufstellung allgemein giltiger Regeln unmöglich macht; es hat die Wahl der Punctionsstelle auch geringere Bedeutung, da man dafür sich nur dünner Hohlnadeln bedient. Immerhin soll zunächst durch exacte physikalische Prüfung stets bestimmt werden, ob und wo Därme vorliegen, damit diesen sicher ausgewichen werde.

Ueber die Zulässigkeit einer absichtlichen **Darmpunction** bei hochgradigem Meteorismus, um die Darmgase zu entleeren und die gedrückten Nachbardärme zu entlasten, sind die Acten noch nicht vollends geschlossen; einige Chirurgen haben derlei Punctionen bei Ileus ohne üble Folgen ausgeführt: sie bedienten sich dabei aus-

schliesslich nur dünnster *Dieulafoy*'scher Hohlnadeln — Andere sprechen im Principe dagegen und ihre Einwendungen bestehen, wenigstens theoretisch, zu Recht.

II.

Laparotomie, Coeliotomie. Die Eröffnung des Unterleibes durch schichtenweise Durchschneidung der einzelnen, die Bauchdecken zusammensetzenden Strata bildet entweder nur den Voract zu anderweitigen Eingriffen an den Organen der Unterleibshöhle, oder dient zu Untersuchungszwecken — **Explorativlaparotomie.** — Demzufolge wird im weiteren Verlaufe dieses Buches von Laparotomie noch vielfach die Sprache sein, im Folgenden soll vorläufig nur die Technik der Trennung und der Wiedervereinigung der Bauchdecken erörtert werden. Die Stelle, an welcher man laparotomiren soll, wird von der jeweilig bestehenden Anzeige bestimmt, ebenso die Richtung und die Länge des Schnittes. Häufig genug wird in der linea alba abdominis eingegangen, wobei nach oben der processus ensiformis sterni, nach unten die symphysis ossium pubis die Endpuncte des möglichen Operationsterrains darstellen. Die Eröffnung des Unterleibes geschieht bei der medialen Laparotomie durch Längsschnitte, welche der Richtung der linea alba genau folgen; sollte die Incision gleichzeitig ober- und unterhalb des Nabels geführt werden müssen, so mag der Schnitt den Nabel nicht spalten, sondern soll ihn umkreisen, wodurch der Längsschnitt einen bogenförmigen Ausbug eingeschaltet bekommt. Ob letzterer rechts oder links vom Nabel verlauft, ist vom anatomischen Standpuncte betrachtet ziemlich gleich, man pflegt den Nabel aber in der Regel links zu umkreisen, weil es besser zur Hand ist. Die anatomischen Verhältnisse der linea alba gelten nur dann, wenn man bei annähernd normalen Ausdehnungsverhältnissen laparotomirt; bei Geschwülsten des Unterleibes, welche langsam und allmälig die Bauchdecken gedehnt und ausgeweitet haben, bestehen sie nicht mehr ganz zu Recht, denn die wichtigen Grenznachbarn der linea alba, die beiden geraden Bauchmuskeln, sind häufig so sehr diastasirt, dass sie beim Schnitte gar nicht zum Vorschein treten und man durch ein Aponeurosenlager allein den Weg in die Tiefe bahnen muss. Bei normalen Verhältnissen dringt man zwischen dem inneren Rande des einen geraden Bauchmuskels und der weissen Linie ein, wofür die vordere Wand der einen Muskelscheide eröffnet werden muss. Da keine wichtigen Gebilde unterhalb der vorderen Muskelscheidewand gebettet sind, so ist es gestattet, mit der Spitze des Bistouri durch directen Einstich eine Lücke zu setzen, durch welche dann die Hohlsonde zuerst in einer und dann in der entgegengesetzten Längsrichtung eingeschoben wird, damit die Spaltung der Aponeurose in entsprechender Länge erfolge. Der Innenrand des jeweilig blossgelegten Muskels wird dann abgezogen und die hintere Wand der Muskelscheide kommt in Sicht. Es ist bekannt, dass die hinteren Blätter der zur Muskelscheide verschmelzenden Aponeurosen der schiefen und queren Bauchmuskeln nicht bis zur Symphyse reichen, sondern einige Zoll unterhalb des Nabels, etwa in gleicher Höhe mit der vierten inscriptio tendinea musculi recti, unter Bildung eines

scharfen, nach unten concav gestalteten Randes — plica semilunaris Douglasii — enden. Aufwärts von dem bezeichneten Puncte muss demnach auch die hintere Wand der Muskelscheide durchschnitten werden, unterhalb nicht. Die nächstfolgende continuirliche Schicht bildet die fascia abdominis transversa, unterhalb welcher erst das Bauchfell liegt. Verwechslungen zwischen fascia transversa und peritoneum dürften bei einiger Aufmerksamkeit kaum leicht vorkommen, denn die erstere hat das Aussehen einer glatt gespannten Aponeurose, wogegen das peritoneum seine subseröse Fläche vorkehrt und sich durch die relative Schlaffheit und das zellgewebige Aussehen charakterisirt. Wäre der Schnitt bis zur symphysis pubis zu verlängern oder hätte er dortselbst zu beginnen, so kämen vor der Spaltung der äusseren Muskelscheide, die auf ihr gelegenen kleinen Spannungsmuskeln der Muskelscheide in Betracht: die beiden musculi pyramidales, deren Entwickelung jedoch so sehr variirt, dass sie oft zu fehlen scheinen. Bekommt man diese Muskeln zu Gesicht, so geben sie einen recht guten Anhaltspunct ab zur Erkenntniss, ob man rechts oder links von der Mittellinie sei. Der Verlauf der kurzen Muskelfasern ist nämlich ein schräger, von aussen nach der Mediane gerichteter. Bei stark entwickelten pyramidales könnte man sie auch mit den geraden Bauchmuskeln verwechseln, wenn nicht auf den Faserverlauf geachtet würde. Unnöthig zu erwähnen, dass die musculi recti längs gefasert sind. Nie soll das Bauchfell und mit ihm die Bauchhöhle eröffnet werden, bevor nicht jede Blutung aus den getrennten Deckschichten sorgsam gestillt ist. Erst wenn die Wunde trocken vorliegt, hebe man mit einer Pincette das subseröse Zellgewebe und mit ihm das peritoneum zu einer Falte auf, kappe sie ab oder schneide sie mit der Bistourispitze ein und führe in die entstehende Lücke sofort die Hohlsonde ein, auf der dann die Längstrennung erfolgt. Ist diese so weit gediehen, dass der Zeigefinger eingeführt werden kann, so pflegt der Operateur die Hohlsonde beiseite zu legen und die weitere Spaltung unter dem Schutze des Zeigefingers mit der Knieschere zu beenden, weil das lockere, id est nicht festgespannte Bauchfell damit correcter und schonender getrennt wird als mit dem Knopfmesser. Der Schnitt im Bauchfell hat zumeist die gleiche Länge mit dem äusseren; etwaige Blutung aus den Schnitträndern des peritoneum ist sofort durch Catgutligaturen zu stillen. Mit der Trennung des Bauchfelles ist auch die Laparotomie zu Ende. Die Frage, ob nach erfüllter Anzeige die Bauchhöhle zu drainiren oder vollends zu verschliessen sei, kann im Allgemeinen so beantwortet werden, dass drainirt werden soll, wenn man bei schon vorhandener intraperitonealer Sepsis operirte oder letztere mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten steht; dass dagegen jede Drainirung unterbleiben kann, wenn sie unnöthig erscheint. Die Drainirung der Bauchhöhle wird von der Laparotomiewunde aus besorgt, am besten nach *Mikulicz* mittelst Jodoformgazebeuteln oder Streifen; Drainrohre sind zu widerrathen, sie verlegen sich leicht und können Decubitus an Därmen hervorrufen.

In vielen Fällen ist es von Werth, die Ränder des Bauchfelles vorzuziehen, sie über die Wundflächen zu schlagen und temporär mit der äusseren Haut zu vereinigen. Man hat dabei den Vortheil,

der Hand den Weg zur Bauchhöhle zu sichern und jedes unbeabsichtigte Losschälen des Bauchfelles von der fascia transversa zu verhüten. Sollen Darmstücke oder sonstige Eingeweide an die Bauchwand fixirt werden, so ist das Vernähen der Peritonealränder mit der äusseren Haut geradezu unentbehrlich. Die Fixirung geschieht durch Knopfnähte. Ebenso wie in der Mittellinie kann auch am äusseren Rande eines oder mitten durch den geraden Bauchmuskel eingegangen werden, oder noch weiter aussen, je nach Bedarf. Es ist nämlich stets wünschenswerth, die Stelle und Richtung des Schnittes nach der Lage des späteren intraabdominellen Operationsterrains zu bestimmen und dabei mehr den Vortheil der grösstmöglichen Zugänglichkeit gelten zu lassen, als die Schonung von Muskelschichten, deren Continuitätserhaltung von relativ weit geringerer Bedeutung ist. Die Muskelstrata, welche früherer Zeit mit peinlicher Aengstlichkeit in ihrer Integrität erhalten wurden, wenn es auch Bequemlichkeitsopfer kostete, werden gegenwärtig weniger berücksichtigt, da in der nachträglichen versenkten Muskelnaht ein Mittel geboten ist, ihre Continuität wieder herzustellen.

Der Verschluss einer Laparotomiewunde oder einer penetrirenden Bauchwunde überhaupt erfolgt natürlich durch die Naht. Stets muss dafür gesorgt werden, dass die Ränder des Bauchfelles mit ihren serösen Flächen gegenseitig in Contact gebracht werden, denn seröse Flächen verkleben bekanntlich am raschesten, und ein baldiger organischer Abschluss des cavum peritonei ist stets erwünscht und geboten.

Früherer Zeit war, der Dicke der Bauchdecken entsprechend, ausschliesslich die Zapfennaht im Gebrauch oder die Plattennaht, je nachdem mit Seide oder mit Metallfaden vorgegangen wurde. Das Durchführen der Nadeln erfolgt stets von innen nach aussen: fasst man den Peritonealrand mit einer Pincette, sticht etwa 3 bis 4 Millimeter von ihm entfernt die Nadel ein und etwa 3 Centimeter vom Hautrande aus, so werden beiderseits die Peritonealränder in die Naht einbezogen und der Grund der Wunde mit zwei serösen Flächen bedeckt, welche beim Nahtschluss aneinander kommen und gegenseitig rasch verkleben.

Heutzutage, wo die Etagennähte so rasche Aufnahme gefunden haben, pflegt man die Peritonealränder zumeist für sich zu vernähen, worauf dann successive die einzelnen Schichten inclusive Fascie und äussere Haut in aufsteigender Reihenfolge vereinigt werden. Bei etwas stärkerer Spannung der Bauchdecken ist es jedoch stets räthlicher, die Plattennaht oder tiefgreifende Knopfnähte zur Unterstützung der Etagennaht zu verwenden. Das Anlegen von Etagennähten oder das Vernähen der Peritonealränder vor Anlegung der Plattennaht bietet den Vortheil, dass das peritoneum nicht rinnenförmig in die Wunde einbezogen wird, was bei der peritonealen Plattennaht allerdings der Fall ist. Die resultirende rinnenförmige Vertiefung hat aber den Nachtheil, dass die Därme durch das prelum abdominale stets angedrängt werden, wodurch Herniae ventrales in der Operationsnarbe leichter zu Stande kommen sollen. *Schede* glaubt durch Vereinigung von peritoneum und fascia mittelst versenkten Silberdrahtsuturen, der Narbe mehr Festigkeit geben zu können

Lennander empfiehlt den Unterleib stets hinter dem einen musculus rectus zu eröffnen, nach temporärer Verschiebung seines medialen oder lateralen Randes, wodurch die Peritonealnarbe hinter dem intact bleibenden Muskel fällt und an diesem eine Stütze findet. Der jeweilige verschobene isolirte Muskelrand soll nachträglich wieder mit Catgutsuturen am Rande seiner Scheide befestigt werden.

Bei **Laparectomien**, d. h. bei der Entfernung eines Bauchwandsegmentes in toto wegen tiefgreifenden, das Bauchfell in Mitleidenschaft ziehenden Neugebilden ist nur in der Anwendung von Plattennähten die Möglichkeit geboten, die Wundränder überhaupt in Contact zu bringen, denn die Spannung ist dabei zumeist eine grosse, selbst wenn nur kleine Segmente exstirpirt werden.

III.

Operationen an der Leber und Gallenblase.

A. **Operative Verfahren bei uniloculärem Echinococcus hepatis und sonstigen Cysten.** Die hier in Betracht kommenden Eingriffe charakterisiren sich durch das Bestreben, die Entleerung des Blasenwurmsackes zu ermöglichen, ohne dass etwas vom Inhalte in die freie Bauchhöhle gelange. Letzteres könnte von üblen Folgen begleitet sein: bei frischem Inhalte durch eine Aussaat in die freie Bauchhöhle, bei zersetztem durch septische Infection des Bauchfelles. Alle Operationsmethoden erstreben den hermetischen Nahtabschluss oder die Einleitung einer organischen Verwachsung zwischen der Organoberfläche und dem parietalen Bauchfelle an jener Stelle, wo die Eröffnung des Sackes stattfinden soll. Die verschiedenen Verfahren, welche das Vorkommen des Blasenwurmes in den vorderen Leberpartien voraussetzen, lassen sich zwanglos eintheilen in **Punctions-** und in **Schnittmethoden.** Erstere gehören, wenn sie nicht rein explorative Ziele verfolgen, der vorantiseptischen, letztere der antiseptischen Zeit an. Die explorative Punction, welche nur mit dünner Hohlnadel bei Benützung der Aspiration zu erfolgen hat, verfolgt nicht immer rein diagnostische Zwecke, sondern wird auch benützt, um temporär die möglicherweise sehr bedeutende Spannung der Sackwandungen zu verringern, sei es, um ein drohendes Platzen des Sackes zu beschwören, sei es, um die Druckwirkungen auf die Nachbarschaft abzuschwächen. *Dieulafoy* will mit seinem Aspirateur sogar radicale Heilung erzwingen; er behauptet, durch die kräftige Aspiration werden die in der Mutterblase schwimmenden Tochtercysten der Reihe nach gerade zur Spitze der Hohlnadel gezogen, spiessen sich daselbst, verlieren ihren Inhalt und so könne ein Absterben der Colonie mit nachfolgender Atrophirung des Sackes eingeleitet werden. *Baccelli* will kleine Mengen des Sackinhaltes durch Punction entleeren und 25 bis 30 Centimeter 1 pro Mille Sublimatlösung einspritzen, worauf Schrumpfung des Sackes eintreten soll.

v. Volkmann gebührt das Verdienst, eine allen heutigen Ansprüchen Rechnung tragende Operationsmethode eingeführt zu haben: die Spaltung der Deckschichten als ersten, jene der Sackwandung nach erfolgter Peritonealverklebung als zweiten Act. Die Technik gestaltet

sich folgendermassen: nach gründlicher Desinfection der Bauchdecken wird entsprechend der deutlichsten Vorwölbung des cystischen Tumor in der Regel parallel dem Rippenbogen ein 8 bis 10 Centimeter langer schräger Schnitt angelegt, welcher in stets gleicher Länge durch sämmtliche Schichten der Bauchdecken, inclusive fascia transversa, vertieft wird. Nach sorgsamer Stillung aller Blutung wird dann das in Sicht kommende subseröse Zellgewebe sammt dem parietalen Bauchfell mittelst Hakenpincetten in eine senkrechte Falte aufgehoben, diese vorsichtig eingeschnitten, durch die Lücke eine Hohlsonde eingeschoben und endlich das Bauchfell in entsprechender Länge durchschnitten. In der Tiefe der Wunde sieht man nun den Tumor, welcher bei jeder Athembewegung sich verschiebt. Damit ist vorläufig der erste Act der Operation beendet, der zweite kann erst viele Tage später vorgenommen werden, da erst abzuwarten ist, bis die Ränder des durchschnittenen parietalen Bauchfelles und deren Umgebung organische Verklebung mit der Oberfläche des zu spaltenden Sackes oder der ihn bergenden Leber eingegangen sind. Zur Bethätigung der Verklebungen und gleichzeitig zur Verhinderung jeder septischen Infection wird nunmehr der ganze, mittelst scharfer Haken klaffend zu haltende Wundspalt mit gekrüllter antiseptischer Gaze ausgefüllt, ja man trachtet etwas Gaze sogar zwischen dem Bauchfelle und der Leber, respective Echinococcussackoberfläche im ganzen Umfange des Schnittes einzulegen; schliesslich wird ein Deckverband circulär um die epigastrische Region angemacht. Bei der Ausführung des eben geschilderten ersten Operationsactes meide man die Narcose; das ihr gewöhnlich folgende, oft hartnäckige Erbrechen stört das Zustandekommen der Verwachsungen, oder kann bei sehr dünnwandigem Sacke und starker Spannung zur Ruptur der Cyste führen, ein Umstand, welcher ein Einfliessen des Inhaltes in die freie Bauchhöhle zur Folge hätte.

Der zweite Act der Operation, die Spaltung des Sackes, kann erst nach fertiggewordener Verklebung, etwa am siebenten Tage vorgenommen werden. Man entfernt dann den Verband, überzeugt sich, dass die Bauchhöhle im ganzen Umkreise der Wunde abgeschlossen ist und spaltet sodann den Cystenbalg entsprechend der Ausdehnung der Wunde. Ob man die Trennung mit dem spitzen Bistouri vornehmen solle oder mit dem Thermocauter, wird von der Dicke der Cystendecke abhängen: dünne, nackt vorliegende Bälge erlauben das Bistouri; unter einer Schicht Lebersubstanz bergende machen den Thermocauter wünschenswerth, um der Blutung aus dem Parenchyme der Leber vorzubeugen. Aus dem weitgeöffneten Sacke stürzt nun der Inhalt hervor, Flüssigkeit und eventuell Tochterblasen. Man geht sodann mit dem Finger ein, untersucht die Wandungen, sieht nach, ob grössere Tochtercysten nicht irgendwo liegen, die man mit Haken oder Zangen entfernen soll, sucht sich zu überzeugen, dass nicht etwa Nachbarsäcke der Wandung anliegen, die man gleich von der Höhle aus spalten müsste, untersucht, ob der Mutterbalg nicht locker sei und gleich entfernt werden könnte, verschafft eventuell sogar mittelst Endoscopie dem Auge Zutritt, führt dann zwei fingerdicke Drainröhren bis zum Höhlengrunde ein, sichert sie in ihre Lage und verbindet nach antiseptischen Regeln. Der spätere Secretabfluss wird

durch Ausspülen der Höhle gefördert; nach Abstossung der Mutterblase erfolgt auf Granulationswege die Heilung. Vermag man die Mutterblase zu entfernen, so kann der restirende Hohlraum durch etagenförmige Vernähung der Wände ganz verschlossen werden — Capitonnage.

Nebst der geschilderten **zweizeitigen** Schnittmethode kennt man noch eine von *Lindemann* empfohlene und schon in mehreren Fällen mit Vortheil angewandte **einzeitige** Methode. *Lindemann* schneidet unter antiseptischen Cautelen möglichst nahe dem Rippenbogen bis zur Cystenwand ein und vernäht die Ränder des durchschnittenen parietalen Bauchfelles mit der äusseren Haut. Hierauf werden zwei starke Seidenfäden, parallel mit den Schnittflächen und entsprechend der Länge des Wundgrundes, von einem Winkel der Wunde zum anderen durch die Cystenwand geführt, diese damit in die Wundlichtung vorgezogen und an die Wundränder angedrückt. Hierdurch wird die Bauchhöhle hermetisch abgeschlossen und kann demnach der Sack in der Mitte zwischen beiden Haltefäden eröffnet werden. Nach Entleerung des Inhaltes befestigt man schliesslich mit dichten Nähten die Schnittränder der Cyste an die Bauchwand, deren Wundflächen früher mit Bauchfell umsäumt wurden.

Landau hat das *Lindemann*'sche Verfahren insofern modificirt, als er vor der Spaltung mittelst Aspiration einen Theil des Cysteninhaltes entleert; erst die collabirte Wand wird dann eingeschnitten und deren Ränder mit der Bauchwand vernäht, nachdem, wenn thunlich, ein Theil der aus der Bauchwunde hervorgezogenen Cystenwand abgetragen und hierdurch der Cystenraum möglichst verkleinert worden ist. *Landau* behauptet die Anwendungsmöglichkeit seiner Methode selbst für den Fall, dass die Cystenwand nicht rein vorläge, sondern von einer Schicht Lebersubstanz überzogen wäre: weder soll die capillare Blutung Störungen verursachen, noch auch die Sprödigkeit und Zerreisslichkeit der Lebersubstanz die Sicherheit der Naht beeinträchtigen. *Puky* vernäht durch dichte Nähte in Kranzform, welche nicht den Sack öffnen, sondern nur durch deren Wandung laufen, diesen mit dem parietalen Bauchfell, aspirirt dann und spaltet zuletzt.

Ebenso wie für den Echinococcus der Leber, gelten auch für die operative Behandlung der **Echinococcen der übrigen Bauchorgane** die drei Cardinalpuncte: Verhütung des Ueberfliessens vom Cysteninhalte in das cavum abdominis, breite Eröffnung des Cystensackes und antiseptische Wundbehandlung im weiteren Sinne des Wortes. Nur wenn das Bauchorgan, welches die sedes morbi abgibt, anstandslos entfernt werden kann, ohne die vitale Integrität des Gesammtorganismus zu gefährden, kann zur Exstirpation der Blasenwurmcyste, beziehungsweise ihres Bodens geschritten werden.

Bei subphrenischem Leberechinococcus, wo der Cystensack nicht den vorderen, sondern den hinteren Partien der Leber innewohnt und demzufolge nicht den Bauchdecken, sondern der seitlichen Thoraxwand und der Concavität der Zwerchfellkuppel angrenzt, haben *v. Volkmann* und *Israel* eine zweckdienliche Operationsmethode angegeben, welche zwar nicht im Wesen, als vielmehr in der durch die Localität bedingten Modification der technischen Durchführung

differirt. Sie besteht in der Resection des hinteren Segmentes einer oder auch mehrerer unteren Rippen, da nur auf solche Art die seitlichen und hinteren Leberregionen zugänglich gemacht werden können. In einem Falle, wo der Cystensack mehr an der oberen Fläche der Leber vortrat und dem Zwerchfelle anlag, ging *Israel* so vor, dass er zunächst aus der sechsten Rippe in der Axillarlinie ein Stück resecirte und die Pleurahöhle eröffnete; die Oeffnung wurde mit Krüllgaze verlegt, worauf Verklebung der Pleurablätter eintrat mit Verschluss des Pleuracavum. Nach acht Tagen wurde der Verband abgenommen und nun das diaphragma inclusive seinem Peritonealüberzuge gespalten, so dass nunmehr die grösste Vorwölbung des Cystensackes vorlag; neuerdings wurde in die Zwerchfellspalte Krüllgaze eingelegt und weiter nach *v. Volkmann's* Weise verfahren, somit in drei Zeiten operirt.

Anstatt den Weg durch die Thoraxhöhle zu nehmen, wie nach der eben geschilderten perpleuralen Methode, geht *Lannelongue* so vor, dass er zunächst den unteren Thoraxrand resecirt und sich so genügende Zugänglichkeit schafft, um vom Bauchraume aus in die subphrenische Region vorzudringen. Die Möglichkeit, dies ohne Verletzung des Thoraxraumes thun zu können, beruht auf dem anatomischen Umstande, dass die vorderen Partien des achten bis elften Rippenknorpels an ihrer Innenfläche nicht mit parietalem Brustfelle überkleidet sind. Der Hautschnitt läuft zwei Centimeter oberhalb und parallel dem unteren Thoraxrande: er beginnt 3 Centimeter nach aussen vom rechten Sternalrande und endigt an der Vereinigung der zehnten Rippe mit ihrem Knorpel. Nach Entblössung der Rippenknorpel durch Vertiefung des Schnittes werden dieselben durch vorsichtige Abtrennung der Insertionen der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles isolirt und die Randtheile der achten bis elften Rippenknorpel sammt den Interchrondralweichtheilen mit schneidenden Instrumenten abgetragen. Der siebente Rippenknorpel ist an seiner Innenfläche schon mit pleura überzogen, dessen eventueller Resection müsste also eine sorgfältige Ablösung der pleura vorausgeschickt werden. Im Nothfalle können auch Rippenstücke der achten bis elften Rippe subperiostal abgemacht werden. Man kann nun durch die breite Spalte schon vor Eröffnung des Bauchfelles die obere Leberfläche abtasten, nach dem Nachweise der Cyste das Bauchfell eröffnen, dessen Ränder mit der Umgebung der Cyste an die Lebersubstanz annähen und ein- oder zweizeitig an die Spaltung und Ausräumung gehen.

Bei gestielten Cysten und bei Echinococcen mit verkalkten Wandungen nimmt man wohl die Laparotomie in gewöhnlichem Sinne vor, man öffnet die Bauchhöhle weit und trachtet die Cyste als Ganzes zu exstirpiren, wenn auch dabei etwa ein Stück der Lebersubstanz mit entfernt werden müsste. Auch der bei uns seltene Echinococcus multilocularis mag auf gleiche Weise angegangen werden. Findet man bei unilokulären Cysten während der Operation besondere Schwierigkeiten, das Gebilde als Ganzes zu entfernen, so resecirt man nach Entleerung des Inhaltes so viel als thunlich von der Cystenwand und vernäht den offenbleibenden Rest mit den Bauchwandungen. *Billroth* hat einen entleerten mannsfaustgrossen Cystensack mit Jodoformemulsion ausgepinselt, vernäht und in die Bauchhöhle

versenkt, doch so, dass die vernähte Partie an das parietale Bauchfell geheftet blieb.

B. **Entleerung von Leberabscessen.** Bei der operativen Behandlung von Leberabscessen ist zunächst wohl zu unterscheiden, ob Verklebungen, beziehungsweise Verwachsungen der Abscessdecke mit dem parietalen Bauchfelle bereits stattgefunden haben oder nicht. Im Bejahungsfalle kann sofort die Spaltung vorgenommen werden, da eine Gefahr für die Bauchhöhle nicht besteht. Bei bestehender phlegmonöser Entzündung der Bauchdecken ist der Eingriff gar leicht und gefahrlos. Ist eine Verklebung der Leberabscessdecke mit dem parietalen Bauchfelle nicht sicher, so sind vornehmlich drei Eröffnungsmethoden möglich, da von jener durch Aetzmittel nach *Recamier* gegenwärtig keine Rede mehr ist. Die Schnittverfahren zerfallen ihrer Technik nach in; 1. **zweizeitige Eröffnung** mit vorgängiger Schaffung von organischer Verklebung; 2. **einzeitige Eröffnung** nach vorgängiger Annähung der Leber an die Bauchwand; 3. die Methode **des rapiden Schnittes** ohne Rücksichtsnahme auf die Abwesenheit von Adhäsionen, nach *Little.* Die zweizeitige Methode, nach *Graves,* ist in ihrer Technik identisch mit der zweizeitigen Eröffnung uniloculärer Echinococcen. Die einzeitige Methode betrifft die Befestigung der Leber an die Bauchwand durch eine Kranznaht vor der Spaltung, wobei die Nähte entweder bei voller Abscesshöhle, oder nachdem dieselbe durch Aspiration entleert wurde, angelegt werden können; ebenso mag die Spaltung der Abscessdecke mit dem Messer oder mit dem Thermocauter erfolgen. Die rapide Schnittmethode entspricht am allerwenigsten den allgemein giltigen Regeln der Chirurgie; sie besteht darin, dass während der Assistent die Bauchdecken gegen die Leber presst, der Chirurg unbekümmert, ob Adhäsionen bestehen oder nicht, mit einem langen Scalpelle sämmtliche Deckschichten von der Haut aus spaltet, etwa so wie man einen sonstigen Abscess an der Körperoberfläche öffnet. Bei fortdauernder Compression wird der Abscess vollends entleert, die Höhle ausgespült und drainirt. *Zancarol* verfährt gleich *Little* nur mit dem Unterschiede, dass er die Spaltung im rechten Leberlappen gelegener Abscesse statt mit dem Messer mit dem Thermocauter ausführt und die entleerte und ausgewaschene Höhle mit Jodoformgazestreifen tamponirt. Jeder Leberabscess wird vorerst schon zur Sicherung seines Bestehens und Sitzes immer mit dünner Canüle explorativ punctirt und aspirirt, sei es durch die Bauchdecken, sei es nach Spaltung derselben bis zum oder durch das peritoneum. Die einzeitige Entleerung nach durch sorgfältige Naht hergestellter Adhärenz mit den Bauchdecken dürfte wohl die beste Methode abgeben zur gefahrlosen Entleerung von Leberabscessen, welche von den Bauchdecken überhaupt zugänglich sind. Sitzt der Abscess in der subphrenischen Lebergegend, dann sind wie beim Echinococcus subphrenicus entweder die mehrzeitige perpleurale Methode anwendbar oder die vorgängige Resection des vorderen unteren Thoraxrandes nach *Lannelongue.* Bei der Anwendung letzterer Methode dürfte es sich empfehlen, das parietale Bauchfell abzulösen und es vorhangartig gegen die Leber zu schlagen und an der Abscessgrenze anzunähen. Auch für die subphrenischen Abscesse anderer Provenienz gelten die gedachten Methoden.

C. **Leberresection und Lebernaht.** Nachdem erwiesen worden ist, dass aus der Lebersubstanz Stücke ausgeschnitten werden können, ohne die Integrität des Organismus direct zu gefährden, sind schon öfters Excisionen von Lebersubstanz vorgenommen worden, um theils isolirte Neugebilde, theils abgeschnürte Leberlappen zu entfernen. Der technische Vorgang kann ein verschiedener sein, je nachdem die abzutrennende Partie mehr minder gestielt der Leber aufsitzt, oder dies nicht der Fall ist. Gestielt oder halsförmig aufsitzende Theile können durch elastische Ligatur unterbunden, durch Kranznähte vom cavum peritonei abgeschlossen, extraparietal fixirt, der Necrosirung und spontanen Abstossung überlassen worden. In der Lebersubstanz eingebettete Neoplasmen müssen nach temporärer Compression der Umgebung keilförmig im Gesunden excidirt werden und die Wundflächen durch Nähte behufs primärer Wiedervereinigung in genauesten Contact zu einander gebracht werden. Die Excision wird in der Regel cum cultro ausgeführt, der Thermocauter könnte die prima reunio hindern.

Die **Lebernaht,** sie kommt auch bei traumatischen Verletzungen der Leber zur Anwendung, hat ihre Schwierigkeiten wegen der bekannten Morschheit des Lebergewebes. Es muss mit relativ dickem resorbirbaren Materiale, also mit Catgut starken Calibers genäht werden, die Nadeln dürfen nicht viel dicker sein als der Faden und nur Spitzen, aber keine Schneiden besitzen, um nicht weite Stichcanäle zu bohren, endlich muss das Schnüren der Nähte langsam und nur so weit erfolgen, bis der Wundflächencontact hergestellt ist, ansonst ein Durchschneiden des Lebergewebes zu befürchten stünde. Die Nähte müssen tief in das Leberparenchym gelegt werden und den Peritonealüberzug des Organes mitfassen. Da die Nähte nebst der Vereinigung auch die Blutstillung zu besorgen haben, dürfte es falls thunlich, zweckentsprechend sein, dieselben in Gestalt einer Kettennaht anzulegen. Zur Unterstützung der Parenchymnaht und zur Stillung etwaigen Stillicidium sanguinis mögen dann zwischen den tiefen Nähten intercalirte, isolirte oder fortlaufende Capselnähte dienen. Bei Abtragungen mittelst Thermocauter muss die verschorfte Partie mit Jodoformgaze ausgelegt und der Tampon mit isolirten tiefgreifenden Nähten an Ort und Stelle fixirt werden. Die ganz vernähte, nicht mehr blutende Leber wird dann reponirt und die Laparotomiewunde vernäht; die bloss tamponirte Leber wird an das parietale Bauchfell mittelst Kranznähten fixirt, so dass die Resectionsfläche extraperitoneal liegt und das Ende des Tamponstreifens aus einer Lücke der nicht vollends geschlossenen Laparotomiewunde herausragt. Bedient man sich zur Fixirung des Tampons der Catgutnähte, so mag deren Resorption behufs Entfernung des Tampons abgewartet werden; bei etwaiger Verwendung von Seidenfäden müssten am siebenten oder neunten Tage diese durchschnitten und entfernt werden.

Bei Wanderleber kann die **Hepatopexis** nach *Langenbuch* am besten und sichersten so ausgeführt werden, dass man das reponirte Organ mittelst dicker, die Lebersubstanz am vorderen Leberrande tiefumgreifenden Seidenfäden an die entsprechenden Rippenknorpeln förmlich aufhängt, und die sich berührenden Bauchfellflächen durch

Bepinseln mit Chloroform, oder durch strahlende Hitze zu rascher Verklebung anregt.

D. **Operationen an der Gallenblase.** Die Chirurgie der Gallenwege hat in unserem Decennium eine früher kaum geahnte Ausbildung erfahren. Alle diesbezüglichen Eingriffe bezwecken entweder die Eröffnung der Gallenwege zwecks Entfernung darin lagernder, Beschwerden und Erkrankungen hervorrufender Concremente, theils die Entfernung der Gallenblase, endlich die Herstellung neuer Abflusswege für die stauende Galle, im Falle eine directe Behebung der Gangverlegung nicht ausführbar wäre.

Die Eröffnung der Gallenblase kann entweder eine nur temporäre sein, für die Zeit, welche deren Entleerung eben erheischt, nicht mehr — **Cholecystotomie** — oder man legt eine kürzere oder längere Zeit verbleibende Oeffnung oder Fistel an — **Cholecystostomie.** Ersteres, auch als „ideale Methode" oder nach *Courvoisier* als **Cholecystendysis** bekannte Verfahren öffnet die Gallenblase, entleert deren Inhalt und vereinigt die gesetzte Schnittwunde sofort wieder durch exacte Naht ohne Mitnahme der Schleimhaut. Damit ist die Integrität der Gallenblase wieder hergestellt, sie kann in die Bauchhöhle reponirt und die Laparotomiewunde geschlossen werden. Diese ideale Methode erfordert vollkommen gesunde Blasenwandungen und freie Durchgängigkeit der Gallengänge als conditio sine qua non, auch muss der Operateur die Ueberzeugung haben, alle Concremente entfernt zu haben. Da diese Bedingungen aber selten vollzählig vorhanden sind und der Operateur nie sicher ist alle Concremente entfernt zu haben, auch die Durchgängigkeit des ductus cysticus nicht immer durch Sondiren constatirbar ist wegen der spiraligen *Heister*'schen Klappe, welche die Sonde aufhalten kann, so wird es begreiflich, dass dieses ideale Verfahren äusserst selten zur Ausführung kommt. Ein Versagen der Verschlussnaht, eine Stauung der Galle, sei es auch nur bedingt durch vorübergehende entzündliche Schwellung der Cysticusschleimhaut, würde das Leben des Operirten in grösste Gefahr bringen, da sich der neu angesammelte Gallenblaseninhalt in die freie Bauchhöhle ergiessen müsste. Wohl hat *Czerny* dieser Gefahr damit ausweichen wollen, dass er die vernähte Gallenblasenkuppe mit dem parietalen Bauchfelle umsäumte, so dass die Nahtlinie selbst ausserhalb des cavum peritonei zu liegen kam; *Kümmel* rühmt sie als ideale extraperitoneale Methode.

Die **Cholecystostomie** ist die classische, gegenwärtig fast ausschliesslich geübte Methode: sie kann **ein-** oder **zweizeitig** ausgeführt werden. Die Trennung der Bauchdecken zur Blosslegung der Gallenblase wird auf verschiedene Weise vollzogen; am schonendsten dürfte ein entsprechend der äusseren Hälfte des rechten rectus abdominis oder an dessen äusserem Rande geführter Längsschnitt durch Haut und Muskelscheide sein. Der blossgelegte Rectus wird stumpf auseinander gedrängt, nur etwaige inscriptiones tendineae erfordern das Messer. Nach Abziehen der Muskelränder bekommt man die hintere Muskelscheide zu Gesicht, dann die fascia transversa, unter welcher sich das Bauchfell befindet. Es ist empfehlenswerth, von beiden letzteren durch Hakenpincetten gleichzeitig eine Falte abzuheben, deren Kuppel zu löchern und so direct die Bauchhöhle zu

öffnen, um dann auf der Hohlsonde die weitere Trennung auszuführen. Provisorisch werden nun jederseits die Schnittränder der Fascia und des Bauchfelles an die Hautränder geheftet. Beständen Adhäsionen zwischen der Gallenblasenkuppel und dem parietalen Bauchfell, so wird direct die Blase eröffnet, denn die Bedingung des hermetischen Abschlusses der Bauchhöhle ist in solchem Falle ja a priori vorhanden. Ergäbe sich aus dem localen Befunde die Nothwendigkeit, grössere Zugänglichkeit zum Bauchcavum zu schaffen, kann immerhin dem oberen Ende des Längs- ein Schrägschnitt entsprechend dem Leberrande zugefügt und sonach ein T-Schnitt hergestellt werden.

Nach Eröffnung der Bauchhöhle besichtigt und betastet man sorgfältig Leberrand, Gallenblase und beide Gallengänge, weiters duodenum und Pylorusgegend nebst Pankreaskopf. Hindern Adhäsionen die genaue Betastung, so müssen sie, so schwer, mühsam und selbst nicht ungefährlich dieser Act auch sein möge, sorgfältig gelöst werden. Die Gallenblase selbst kann, wenn viel Steine enthalten sind oder Hydrops, eventuell Empyem besteht, gross sein, und mit ihrer Kuppel den Leberrand weit überragen, sie kann auch, wie *Riedel* beschreibt, von einem zungenförmigen Fortsatz von Lebersubstanz bedeckt sein, mit dem sie innig verwachsen ist, aber sie kann auch ganz geschrumpft sein und weit hinter dem Leberrande verborgen liegen.

Bei der **zweizeitigen Cholecystostomie** handelt es sich nun darum, jenen Theil der Gallenblase, an dem die Eröffnung stattfinden soll, durch Umsäumung mit parietalem Bauchfell extraperitoneal zu stellen. Zunächst legt man in die Wand der Gallenblasenkuppel, weil an dieser in der Regel die spätere Eröffnung erfolgt, einen Haltezügel, der zur Fixirung und Vorziehung der Gallenblase dient; sodann wird eine Kranznaht angelegt, welche den späteren Eröffnungsbezirk an das parietale Bauchfell heftet und hiermit die Bedingung des hermetischen Abschlusses des cavum abdominis künstlich herbeiführt. Bei starker Spannung der Blasenwände ist eine Aspiration behufs Erschlaffung zulässig. Die Nahtfäden dürfen nur durch die Wand der Gallenblase laufen, ja nicht die Schleimhaut verletzen. Nebst dem Bauchfelle wird auch die fascia transversa und hintere Muskelscheide, nachdem man die provisorischen Anheftungsnähte entfernt hat, in die Kranznaht einbezogen, der Rest des Laparotomieschnittes ober- und unterhalb der Kranznaht wird für sich verschlossen durch isolirte Knopfnähte, welche Fascie- und Peritonealränder gegenseitig vereinigen. Nach geschlossener Bauchhöhle wird eine dem Umfangsbezirke der Kranznaht entsprechend grosse Jodoformgazewicke eingelegt und diese durch Darüberknüpfen des geöffneten Haltezügels in ihrer Lage gesichert. Ober- und unterhalb der Gazewicke vereinigt man Rectusränder, fascia externa und Haut. Mit einem entsprechenden Deckverbande versehen, kommt der Kranke ins Bett. Mit der Eröffnung der Gallenblase wartet man drei bis fünf Tage, damit zur Bildung von Adhäsionen Zeit lassend, welche die Sicherheit der Kranznaht completiren sollen. Das Anheften der Gallenblase an die Bauchwand gibt bei entsprechender Grösse der Blase keine Schwierigkeiten ab, wenn deren Wandungen nicht besonders verdünnt sind, ebenso mag der früher erwähnte zungenförmige Decklappen die

Technik nicht sehr compliciren, da man ja wegen Länge der Blase den Lappen verschieben und die untere Kuppelwand vorkehren kann; grosse Schwierigkeiten stellen sich der zweizeitigen Methode aber bei geschrumpfter, hoch über den Leberrand zurückgezogener Gallenblase entgegen. Der Abstand zwischen Blasenkuppel und Bauchdecken ist dabei ein grosser, eine Annäherung beider unmöglich. Da muss nun eine Brücke oder besser gesagt ein Canal zwischen beiden geschaffen werden, welcher den Abschluss der Bauchhöhle herstellt. *Riedl* erzwingt diesen Gang dadurch, dass er seitlich vom Längsschnitt der Bauchdecken das Bauchfell sammt Fascie mehrere Centimeter weit ablöst, die beiden Lappen sodann nach innen oben schlägt und deren Ränder theils an die Gallenblase heftet, theils untereinander vernäht. Der so geschaffene Tunnel, dessen obere Wand die hintere Leberwand bildet, und in dessem Grunde die angenähte Gallenblasenkuppel liegt, wird nun mit einer längeren Jodoformgazewicke ausgefüllt und mit dem Haltezügel gesichert. Dieser Verband bleibt zwölf Tage liegen, damit ein überall sicherer Abschluss sich bilden könne. Nach dieser Zeit wird die Jodoformgazewicke entfernt, der neugeschaffene Tunnel blossgelegt und nun in dessen Tiefe vom Haltezügel geleitet, die Blase eröffnet. Statt mit parietalem Bauchfell kann die Ueberbrückung auch mittelst eines Netztheiles vorgenommen werden, welchen man theils an die Gallenblase, theils an das parietale Bauchfell annäht. Die Eröffnung der Gallenblase kann mit dem Messer oder mittelst Thermocauter erfolgen. Nach Abfluss des flüssigen Inhaltes geht man mit einer Kornzange ein und sucht die Steine zu entleeren. Kleine Steine werden leicht extrahirt, grössere Schwierigkeiten biethen die grossen Solitärsteine, welche auch härter sind als die multiplen kleinen, aber dennoch mit starken Zangen ohne besondere Kraft zerdrückt und dann ausgespült werden können. Grosse Mühe machen die im ductus cysticus eingekeilten Steine, zu deren Entfernung das Einführen des Zeigefingers absolut nothwendig ist. Man sucht den vorliegenden Stein mit dem Nagelrand zu lüften, um ihn dann, sei es mit der Zange, sei es mit einem Ohrlöffel oder einer gestielten, am Ende ein ovales Ohr tragenden Sonde, oder endlich durch Ausspritzen zu entfernen. Die Gallenblasenfistel wird in der ersten Zeit drainirt, später überlässt man sie der Benarbung, welche nach kürzerer oder längerer Zeit erfolgt, wenn die Normalität der Gallenwege hergestellt ist.

Die **einzeitige Cholecystostomie** wird folgendermassen ausgeführt: Nach Blosslegung der Gallenblase wird diese mittelst eines durchgeführten Zügels vorgezogen und fixirt. Sterilisirte Compressen umgeben die Blasenkuppe und verlegen die Bauchhöhle. Man sticht nun die Nadel eines gut functionirenden Aspirators in die Blase und saugt sie vom Flüssigen möglichst leer. Entlang der eingestochenen Nadel spaltet man sodann die vorliegende Blasenkuppe in hinreichender Länge, um den Zeigefinger bequem einführen zu können. Mittelst Zange oder anderer zweckdienlicher Instrumente werden alle fühl- und erreichbaren Gallensteine entfernt, das Innere der Blase nach ihrer Entleerung mit Gazestreifen tamponirt und nach Entfernung der Schutzcompressen die Schnittränder der Blase an das parietale Bauchfell plus fascia transversa und hintere Muskelscheide genau angenäht.

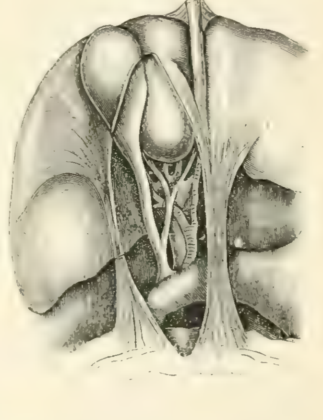
Nach beendeter Naht wird der vesicale Tampon entfernt und die Blase drainirt. Der Verschluss der Bauchwunde erfolgt auf gleiche Weise wie bei der zweizeitigen Methode. Oder aber man verfährt wie bei der zweizeitigen Methode, eröffnet aber erst nach vollendeter Kranznaht die Blase.

Kehr eröffnet nach der Aspiration selbst geschrumpfte Blasen einzeitig und verhindert die Infection der Bauchhöhle dadurch, dass er die Blase drainirt und das Drain mit dicken schmalen Compressen so einhüllt, dass der Zwischenraum zwischen Blasenkuppel und Bauchdecken förmlich tamponirt wird. Die Galle fliesst durch das Drain und was daneben aussickert wird von den dicken Compressen aufgesaugt und fixirt. Man muss Vorsorge treffen, dass das Ende vom Drain ja nicht aus der Gallenblase herausrutsche. Nach einer Woche ist der organische Abschluss durch Verklebungen fertig, die Tampons können entfernt werden.

Die **Exstirpation der Gallenblase — Cholecystectomie** — findet ihre Anzeige bei diffus erkrankter, verkalkter, fistulöser oder carcinomatös entarteter Gallenblase, ferner bei Obliteration des ductus cysticus mit Schleimfistelbildung nach vorausgegangener Cystostomie. Conditio sine qua non ist Durchgängigkeit des choledochus. Der Exstirpation der Gallenblase möge deren, selbstverständlich einzeitige Eröffnung vorausgeschickt werden zwecks Untersuchung. Nach der Entleerung ihres Inhaltes tamponirt man sorgfältig und legt einen Haltezügel an oder eine Fasszange, dann beginnt man mit der Ablösung der Gallenblase von der Unterfläche der Leber. *Kehr* umschneidet den Peritonealüberzug in Form eines Hufeisens und dringt zwischen Blase und Leber stumpf vor, ohne die eine noch die andere zu verletzen. Blutungen aus der Lebersubstanz stille man mit tiefen Catgutumstechungen. So wird die Blase allmälig abgelöst, bis sie gleich einer Birne nur mehr am ductus cysticus hängt. Man unterbindet diesen nun doppelt mit stärkerer Seide und trennt ihn in der Mitte zwischen beiden durch. Den Cysticusstumpf übernäht man und bedeckt ihn mit einem längeren dicken Jodoformgazestreifen, dessen Ende bei der Bauchwunde herausragt, welche man so weit als thunlich verschliesst. Die Gazetamponade möge nie verabsäumt werden wegen der Möglichkeit einer Nachblutung aus der Lebersubstanz oder eines Aussickerns von Galle aus dem Cysticusstumpf. Entschliesst man sich zur Cystectomie wegen bestehender Schleimfistel, so muss diese zunächst so weit stumpf dilatirt werden (Laminariastäbchen), bis man genügende Zugänglichkeit zur Gallenblasenhöhle geschaffen hat, um diese mit Gazestreifen zu tamponiren. Dadurch verhindert man ein Entsickern von Blaseninhalt während der Operation und gestaltet sich auch die Gallenblase strotzend voll und leichter kenntlich. Nach beendeter Stopfung vernäht man den Eingang, beziehungsweise die Ausmündung der Schleimfistel. Dann umschneidet man den Hautbezirk, der die Fistel umfasst durch zwei halbelliptische Schnitte, deren Vereinigungspuncte man zu Längsschnitten verlängert. Grössere Zugänglichkeit mag durch Anfügung von Querschnitten geschaffen werden. Nach geöffnetem Bauchfelle trennt man die alten Anheftungen der Gallenblase an die Bauchwandungen mit vorsichtigen Messerschnitten und macht dadurch die Blase frei.

In Fällen dauernder und auf andere Weise nicht behebbarer Verlegungen des gemeinschaftlichen Ausführungsganges, des ductus choledochus, muss dem Abflusse der Galle aus der Gallenblase ein Ausweg geschaffen werden, und geschieht dies, wenn andere Mittel versagen, durch künstliche Fistelbildung zwischen Gallenblase und dem tractus digestorius. Je nach dem Theile des Verdauungscanales, in welchem die Intercommunication hergestellt wird, in der Regel ein Dünndarmabschnitt — duodenum oder jejunum — unterscheidet man Cholecysto-Duodenostomien und Cholecysto-Jejunostomien, oder **Cholecysto- Enterostomien** schlechtweg. In zwei Fällen wurde auch eine **Cholecysto-Gastrostomie** mit gutem Erfolge ausgeführt. Die Cholecysto-Enterostomien haben den schweren Nachtheil, dass Infectionskeime aus dem Darme in die Gallenblase gelangen können, welche septische Entzündung — Cholecystitis — hervorrufen, die sich dann auf die Gallengänge der Lebersubstanz fortspinnen kann — Cholangitis. *v. Winiwarter* hat als Erster eine Cholecysto-Enterostomie ausgeführt. Hiefür aspirirt man zunächst die strotzend gefüllte Gallenblase, streicht dann das duodenum oder eine bewegliche, der Blase ohne Zerrung und Spannung annäherbare Jejunumschlinge leer und verhindert durch äussere Compression deren Wiederfüllung, näht die leere Darmschlinge an die Gallenblase nach der Technik, welche später für die Enteroanastomose im Allgemeinen angegeben werden wird, und stellt eine 2 bis 3 Centimeter lange Intercommunication her. Die Galle fliesst nun aus der Leber in die Blase und aus dieser durch die Fistel direct in den Darm, beziehungsweise Magen. Auch der *Murphy*-Knopf ist zur Herstellung der Intercommunication verwendet worden.

Fig. 159.



E. **Operationen an den Gallengängen.** Operative Eingriffe an dem ductus cysticus und choledochus. In diesen Gängen eingekeilte, deren Durchlässigkeit aufhebende Gallensteine müssen, wenn sie nach Blosslegung der Gallenwege durch Betastung der Gänge eruirt worden sind, entfernt werden. Drei Wege stehen hiefür dem Operateur zu Gebote, er versucht es zunächst, sie durch Verschiebung zu lockern, beziehungsweise als Ganzes zu verdrängen: Cysticussteine in die Gallenblase, Choledochussteine durch die natürliche Pforte in das duodenum. Gelingt dies nicht so können die Steine, weil weich und brüchig, an der Einklemmungsstätte durch die intact bleibenden Wandungen. zertrümmert werden — **Cholelithothripsie** — wie *Lawson Tait* es angab; entweder durch Fingerdruck oder mit den Branchen einer mit Gummiröhrchen überzogenen Zange. Dieses Zerdrücken der Concremente kann die Gangwandungen schädigen, namentlich wenn deren Schleimhaut entzündlich geschwellt und gelockert ist, andererseits ist man aber nie sicher, alle Steinfragmente beseitigen zu können, Gründe, welche die Obsoletheit dieses Verfahrens erklären. Der dritte Weg ist die directe Entfernung des Steines durch Incision des betreffenden

Gallenganges. Man kennt eine Cysticotomie und eine Choledochotomie. Fig. 159 zeigt die anatomischen Verhältnisse dieser so sehr wichtigen chirurgischen Gegend. Die Leber ist nach oben gewälzt, ihre Unterfläche hervorgekehrt. In der Tiefe zwischen den beiden Abschnitten des der Länge nach gespaltenen vorderen Blattes des ligamentum hepato-duodenale sieht man den ductus cysticus und dessen Vereinigung mit dem hepaticus zum ductus choledochus, welcher zum duodenum zieht und längs seiner hinteren Wand und von ihr eingeschlossen im Vereine mit dem ductus pancreaticus in den Zwölffingerdarm einmündet, allwo durch die valvula Vateri ein Klappenverschluss gebildet wird. Nach innen zu verläuft die sich dichotomisch theilende arteria hepatica, während die vena portae zwischen arteria und ductus choledochus etwas tiefer gelegen zieht.

Die **Cysticotomie**, auch Cystico-Lithectomie, erfordert die Blosslegung des in schwach spiraliger Windung verlaufenden Ganges und ein Betastenkönnen des darin eingeklemmten Steines. Zunächst muss die Gallenblase aspirirt und sodann einzeitig gespalten werden. Nach Abfluss des zumeist schleimigen Inhaltes mit wenig oder keiner Gallenbeimengung tamponirt man den Blasenraum und befestigt an den Schnitträndern temporär zwei Fadenzügel, um die Blase halten, spannen und vorziehen zu können. Man legt den Operationsbezirk nach sorgfältiger Durchtrennung etwaiger Adhäsionen mit kleinen Compressen frei und lässt durch den hakenförmig gekrümmten Zeigefinger eines Assistenten von hinten her den Gang emporheben. Man incidirt nun direct den Gang der Länge nach auf den Stein und hebt diesen heraus. Mittelst Sonde trachtet man sich zu überzeugen, dass nicht etwa ein zweites Concrement eingeschlossen sei. Nun führt man durch jeden Schnittrand am cysticus temporär je eine Fadenschlinge, um damit den Gang noch mehr der Oberfläche zu nähern.

Die Naht des Cysticusschnittes wird mit recht krummen Troisquartnadeln und feiner Seide einreihig angelegt. Dabei darf weder die Schleimhaut mitgenommen, noch auch zu breite Serosamuscularisflächen umstochen werden, um keine Verengerung des Ganges zu bekommen. Einige Verstärkungsnähte können allenfalls zugegeben werden, die Zügelschlingen nehme man ab. Den idealen Verschluss der Gallenblase mit Versenkung derselben und vollständiger Verschliessung der Bauchwunde folgen zu lassen, wie *Courvoisier* angibt, ist insofern gefährlich, als durch den Flüssigkeitsdruck der etwa in stärkerem Masse mit Galle sich anfüllenden Blase der Bestand der Naht gefährdet werden könnte. Sicherer ist es, die einzeitige Cystostomie anzureihen mit Drainirung der Blase und häufigerem Verbandwechsel behufs Controle des Gallenabflusses. Bei auffälliger Texturveränderung der Blase müsste die Unterbindung des cysticus mit Uebernähung des Stumpfes und die Cystectomie vorgenommen werden: ebenso wäre diese Operation angezeigt, falls bei der Incision des cysticus eine stärkere Blutung aus dem mitdurchschnittenen Gefässnetz eintreten würde, die sich durch Umstechungen nicht beherrschen liesse. Freilich könnte man letzterenfalls auch nach *Zielewicz* den Cysticus zwischen zwei Ligaturen durchschneiden und die Gallenblase belassen.

Choledochotomie. Bevor man sich zu diesem operativen Acte entschliesst kann in Fällen wo vorher die Cystostomie ausgeführt wurde immerhin ein Versuch gemacht werden, die obturierenden Steine durch eine verstärkte Vis a tergo durchzupressen. Es gelingt dies zuweilen, wenn das Steckenbleiben der Steine nicht so sehr durch ihre Grösse als vielmehr durch eine entzündliche Anschwellung der Gallengangsschleimhaut bedingt ist. *Kehr* nennt dieses Verfahren das **Stöpselexperiment.** Mittelst eines sterilisirten conischen Holzstiftes, welcher mit Watte umwunden ist, verkorkt man sozusagen die bestehende Gallenblasenfistel und sichert ihn mit Watte und Collodium nach Anbringung eines Fadens behufs späterer Extraction. Die nicht abfliessen könnende Galle sammelt sich in der verstopften Blase an und übt einen Druck auf das Concrement in der Richtung gegen das duodenum. Während des Experimentes reiche man dem Kranken ausgiebige Kost, um die Gallenproduction zu fördern. Missglückt der Versuch, so lüftet man den Propf und lässt die Galle wieder durch die Blasenfistel abfliessen. Die ganze Länge des Ganges misst 8 bis 9 Centimeter. Nur 3 Centimeter davon liegen frei, der übrige Abschnitt ist vom duodenum bedeckt, und zwar 2 bis $2^1/_2$ Centimeter von der hinteren, 3 Centimeter von der unteren Wand des Zwölffingerdarmes; letztgedachter Abschnitt lagert eigentlich im Vereine mit dem ductus pancreaticus innerhalb der Duodenumwand, von der Darmlichtung nur durch die mucosa getrennt. Die Technik der äusserst schwierigen Choledochotomie ist im Wesen jener der Cysticotomie analog. Zur Incision eignet nur der freie Gangtheil. Die Naht ist eine schwierige; im Falle sie nicht ganz gelänge oder septische Cholangitis bestünde, müsste ein die Lichtung genau ausfüllendes Drain eingeschoben und sicher fixirt werden, damit die abfliessende Galle nach aussen geleitet werde; nebstdem muss eine lange dicke Gazecompresse untergelegt werden zum Schutze der Bauchhöhle. Da im choledochus gewöhnlich mehrere Steine eingeschlossen zu sein pflegen muss der geöffnete Gallengang nach beiden Richtungen central sowohl als peripher genau sondirt werden, um die Extraction complet zu machen. Befände sich der impactirte Gallenstein in dem unteren Abschnitte des choledochus und liesse er sich nach aufwärts hin nicht verschieben, so müsste die innere **Choledocho-Duodenostomie** zur Ausführung kommen; eine Operation, welche von *Kocher* und *Kehr* geübt worden ist. Man schneidet hiefür an der Stelle, wo man den Stein durchfühlt, zunächst die vordere Wand des duodenum quer durch, gelangt in das Darminnere und schneidet nun direct auf den Stein die mucosa der Hinterwand durch, extrahirt den Stein, vernäht sodann die Ränder der Gangöffnung mit den Schleimhauträndern des duodenum und die Querwunde der vorderen Duodenalwand durch die übliche Darmnaht. Ob man der primären Choledochotomie die Cholecystostomie oder die Cholecystectomie anzufügen habe, wird vom speciellen Falle abhängen, namentlich von der Ausdehnung oder Geschrumpftsein der Blase. Eröffnet muss die Blase in jedem Falle werden, schon um die darin enthaltenen Steine zu entfernen.

Auch die Eröffnung des ductus hepaticus — die **Hepaticotomie** — ist behufs Entfernung darin steckender Steine vollzogen worden. *Elliot* gelang die Vernähung durch Hinzuziehung von peritoneum, in

anderen Fällen, wo dies nicht gelang, musste drainirt und mit Gaze umhüllt werden. Wenn bei diesen Operationen an den Gallengängen, welche behufs Zugänglichmachung eine beträchtliche Verschiebung der Leber nach aufwärts erfordern, etwa das ligamentum teres durch seine Anspannung hinderlich wäre, müsste dieses Band entsprechend eingeschnitten werden. *Thornton* hat in einem Falle sogar die Lebersubstanz incidirt, um Steine, welche in den interglandularen Verzweigungen der Gallenwege enthalten waren, zu entfernen. Die Incisionsränder der Leber wurden an die Bauchwunde angenäht: **Hepatostomie.**

IV.

Operationen an der Milz. Echinococcus und Abscesse der Milz werden mutatis mutantis nach den gleichen Normen behandelt, die für die gleichen Erkrankungen der Leber Geltung haben und im vorigen Absatze dargestellt worden sind. Etwaige medicamentöse Injectionen zur Reduction chronischer Milztumoren werden unter Einhaltung strenger Antisepsis mit dünnsten Hohlnadeln ausgeführt. Nach beendeter Injection empfiehlt es sich, während des Ausziehens der Hohlnadel dem Stempel der Spritze eine kleine rückläufige Bewegung ausführen zu lassen, damit nicht der eine oder andere Tropfen des Injectum, welcher in der Hohlnadel verblieb, im Momente des Ausziehens am inneren Ende des Bauchdeckenstichcanales abgestreift werde und derart auf das Bauchfell gelange.

Die **Exstirpation der Milz — Splenectomie.** — Die Splenectomie findet ihre Anzeige sowohl bei nicht vergrösserter Milz, wenn diese **verwundet** oder **prolabirt** ist und bei **Milztumoren** nicht leukämischer Natur. Milzverwundungen und Prolapsus der Milz stellen aber keine absolute, sondern nur eine relative Indication zur Exstirpation: eine in Folge traumatischer Durchtrennung der Bauchdecken prolabirte Milz wird nur entfernt, wenn sie gleichzeitig stark verletzt erscheint oder schon zu gangrainesciren beginnt. Frisch prolabirt kann die Milz, wenn ihre Capsel intact ist, unter antiseptischen Cautelen nach Erweiterung der Wundpforte reponirt werden; sollte die Capsel nur eingeschnitten sein, so müsste vor der Reposition der Capselriss mit Catgutnähten, welche nur die Hülle fassen, verschlossen werden. Zeigt sich die vorgefallene Milz jedoch stark verletzt, so wird das vorgefallene Organ am Stiele unterbunden und entweder vor der Ligatur abgeschnitten, oder die abgebundene Milz dem spontanen Abfall überlassen. Bei partiellem Prolaps könnte, wenn die Reposition nicht zulässig wäre, der vorgefallene Theil mit einer Lanzennadel durchstochen und dahinter eine elastische Ligatur angelegt werden. Ist in Folge eines Trauma eine Ruptur der Milz intra abdominem erfolgt, so müsste, falls die Diagnose positiv zu Recht bestünde, die Exstirpation nach vorgängiger Laparotomie ausgeführt werden, um den Verletzten vor dem Verblutungstode zu retten. Nur wenn eine Vernähung der Capsel zur Blutstillung genügen würde, könnte von einer Splenectomie Umgang genommen werden.

Die intraabdominelle Exstirpation der Milz bei Verletzungen und Tumoren wird folgendermassen ausgeführt. Zunächst laparotomirt

man entweder in der linea alba oder am Aussenrande des linken musculus rectus abdominis, je nachdem die eine oder die andere Schnittführung directere Zugänglichkeit bietet. Die Länge des Schnittes richtet sich nach der Grösse des Tumor selbst. Ist das peritoneum durchschnitten, so stellt sich die Milz in den Wundspalt ein. Nunmehr trennt man die Aufhängebänder: ligamentum gastrolienale und phrenico-lienale zwischen zwei sorgfältig angelegten Seidenligaturen durch, indem in ihnen bekanntlich Gefässe verlaufen; auf ähnliche Weise müssen bestehende Verwachsungen behandelt werden. Stramme und kurze Verwachsungen bieten oft grosse Schwierigkeiten; niemals gefährde man bei der Trennung die Integrität der Milzcapsel, um nicht Parenchymblutungen hervorzurufen; eher effectuire man die Trennung auf Kosten der serosa des anderen mitverwachsenen Organes. Netzverwachsungen mögen extraabdominell nach doppelter Ligatur getrennt werden, d. h. nachdem man die Milz schon aus der Bauchhöhle entwickelt hat, da ja das Netz als bewegliches Organ leicht mit der Milz hervorgeholt werden kann. Zur Durchtrennung von Flächenverwachsungen kann der Thermocauter anstandslos verwendet werden.

Nach Trennung der benannten Bänder wälzt man die, in ihrem Capselüberzuge intact erhaltene Milz aus dem abdomen heraus und gelangt so zum hilus lienis, der Eintritts-, beziehungsweise Austrittsstelle für die arteria und vena lienalis. Die doppelte Sicherung dieser beiden Gefässe bildet den schwierigsten Act der Operation; man unterbindet entweder jedes Gefäss isolirt oder en masse und schneidet den Stiel zwischen beiden Ligaturen durch, sei es mit dem Messer, sei es mit dem Thermocauter. Sollte, wie es *Billroth* bei der Excision einer sarcomatösen Milz vorkam, der Schweif des pancreas anhaften und mit entfernt werden müssen, so wäre dessen Durchschneidung nur mit dem Thermocauter auszuführen. Während der Abtrennung der Milz muss die Bauchhöhle mit Compressen wohl verwahrt und das Prolabiren von Eingeweiden verhindert werden. Der abgebundene Stiel kann entweder versenkt, oder wie *Péan* es that, im Winkel der Bauchwunde fixirt werden: letzteres Verfahren hat den Vortheil für sich, dass eventuelle Nachblutungen in Folge Nachlass der Stielligatur leichter bekämpft werden können. Die Reinigung der Bauchhöhle und der Nahtverschluss der Laparotomiewunde beschliessen die Operation.

Bei sonst gesunder, wenn auch vergrösserter Wandermilz wird gegenwärtig, falls durch sie grosse Beschwerden erwachsen und diese durch Bandagen nicht gemildert werden können, die Splenectomie nicht mehr vorgenommen, sondern man fixirt die Milz an ihrer normalen Stelle durch operative Eingriffe, die als **Splenopexis** bekannt sind. Gleich der Wanderniere hat man auch die Wandermilz durch Nähte intraabdominal fixirt, so *Giordano* durch oberflächliche Capselnähte, *Greiffenhagen* durch tiefe Parenchymnähte. Der Weichheit des Milzgewebes wegen und der durch die Naht hervorgerufenen Blutung, verfährt man besser in der Weise, dass man die Milz in eine künstlich hergestellte Peritonealtasche birgt, sie also zum Theile oder ganz extraperitoneal lagert. *Rydygier* pflanzte eine Wandermilz mit ihrer unteren Hälfte in eine durch stumpfe Ablösung des parietalen

Bauchfelles hergestellte entsprechend grosse Tasche in der Milzgegend und sicherte sie dortselbst durch Nähte zwischen dem Taschenrande und dem ligamentum gastro-lienale.

Bardenheuer drang durch einen grossen Winkelschnitt von der linken Weiche bis zum Bauchfelle vor, löste sodann das nicht eröffnete Peritoneum in weitem Umfange von der fascia transversa los, schnitt jetzt erst eine Oeffnung in das Bauchfell, durch welche nun die Wandermilz durchgezwängt und in toto extraperitoneal verlagert wurde. Nun wurde die Bauchfellspalte bis zum hilus lienis vernäht und die Ränder der reducirten Bauchfelllücke noch durch Nähte an den Stiel befestigt.

Bardenheuer hat in einem Falle wegen Cyste eine **Resection der Milz** ausgeführt. Die Blutung wurde theils durch Druck, theils durch Umstechung gestillt und die Stumpffläche mit dem Thermocauter verschorft.

III. Capitel.

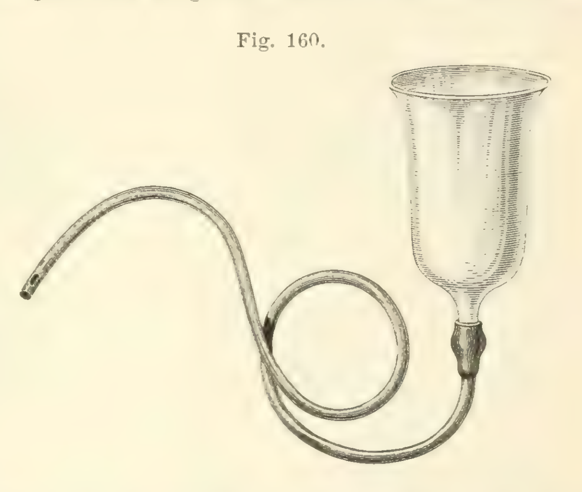
Operationen am Magen und am Darmcanale.

I.

Entleerung und Auswaschung des Magens. Zu diesem häufig geübten operativen Verfahren muss zunächst durch Schlund und Speiseröhre ein biegsames, elastisches, unten offenes Rohr in den Magen eingebracht werden. Die Kraft, welche das jeweilige Mageninhalt herausbefördern soll, kann entweder durch eine Pumpe oder durch Heberwirkung hergestellt werden. Der Magenpumpen bedient man sich heutzutage nicht mehr: einmal der Complicirtheit wegen, hauptsächlich aber der üblen Ereignisse halber, welche durch die allzu starke aspiratorische Kraft auf die Magenwandungen hervorgerufen werden können. Von gleicher Wirksamkeit, aber einfacher und ohne jedwede directe Gefahr, ist die Heberkraft, deren diesbezügliche Verwendung durch *Sommerville* und *Kussmaul* in die chirurgische Praxis eingeführt wurde. Man benützt das Heberverfahren zur Entleerung und Reinigung des Magens sowohl in der internen Medicin, namentlich bei gleichzeitiger Dilatatio ventriculi, bei Vergiftungen, um die noch im Magen vorhandenen Giftreste zu entleeren und zu neutralisiren etc., als auch in der Chirurgie bei Ileus, wie *Kussmaul* empfiehlt, und als Voract bei der Vornahme solcher blutiger Eingriffe am Magen, welche mit einer Eröffnung der Magenhöhle einhergehen, selbstverständlich nur dann, wenn die Einführung des Magenrohres möglich und zulässig ist. *Rehn* macht den Vorschlag, eine Ausheberung des Magens auch nach der wegen Darmocclusion vorgenommenen Laparotomie vorzunehmen, also bei geöffneter Bauchhöhle. Es sollen dadurch die vorgequollenen, stark ausgedehnten und deshalb nach behobenem Hindernisse schwer reponirbaren Darmschlingenconvolute rasch entleert und erschlafft, ja es soll dadurch auch das Auffinden und Beseitigen der Occlusionsursache wesentlich erleichtert werden. Da die Reposition der aus der geöffneten Bauchhöhle hervorstürzenden und temporär aus ihr verlagert bleibenden,

geblähten Darmconvolute eine wesentliche und sehr gefürchtete Schwierigkeit bei der Laparotomie wegen Ileus abgibt, so wäre die *Rehn*'sche Methode, wenn sie sich bewährt, von grossem Vortheile. *Rehn* meint, dass bei breit geöffneter Bauchhöhle die Wirkung der Magenausspülung eine weit ausgiebigere sei als bei intacten Bauchdecken und diese Thatsache darin ihre Begründung finde, dass dabei der äussere Luftdruck besser zur Geltung komme. Das Reinigen des Magens erfolgt entweder mit lauem Wasser allein oder mit Wasser, dem etwas Kochsalz oder ein lösliches Adstringens, beziehungsweise ein Antidotum oder Antisepticum beigemengt wurde. Als Magenrohr werden etwa fingerdicke Gummischläuche verwendet, deren Länge mindestens zweieinhalbmal die Entfernung vom Munde zum Magen betragen muss. Die Anwendung ist eine einfache: zunächst wird das Rohr mit Wasser gefüllt und das Aussenende abgeklemmt; wohlbeölt führt man es nach den für den Catheterismus oesophagi giltigen Regeln in den Magen und biegt hierauf den ausserhalb des Mundes verbleibenden Theil des Schlauches nach abwärts um, so dass ein Heber resultirt. Wird jetzt die Sperre gelöst, so beginnt nach physikalischen Gesetzen der flüssige Mageninhalt herauszufliessen und der Abfluss dauert so lange, als das centrale Rohrende unter dem Flüssigkeitsniveau taucht und das Rohr durchgängig bleibt. Besteht die Absicht den Magen zu reinigen, so hebt man nach beendigtem Abflusse die äussere Rohrhälfte senkrecht in die Höhe, befestigt an ihrem Abflussende einen Trichter und giesst so lange die Spülflüssigkeit in den Magen, bis das Flüssigkeitsniveau im Trichter stabil bleibt, dann senkt man wieder, und sofort tritt die Heberwirkung in Action. So kann durch wiederholtes Eingiessen und Entleeren der Magen gründlich ausgespült werden. Nach erreichtem Ziele, id est wenn die Eingussflüssigkeit relativ rein wieder abfliesst, entleert man den Magen vollends und entfernt das Rohr. Fig. 160 zeigt das *Faucher*'sche Magenrohr sammt gläsernem Trichter.

Fig. 160.

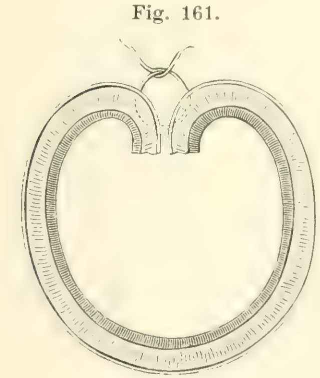


II.

Magendarmnaht. Betrachten wir den Magen als Darmabschnitt, so werden wir die Gleichheit der Nahttechnik für alle Abschnitte des Magendarmtractes gerechtfertigt finden. In der That besitzt der Magen wie der Darm die gleiche Schichtung, wenigstens insofern sie für

die Technik massgebend sein kann: serosa, muscularis und mucosa Der Unterschied betrifft nur die Wanddicke und die Rohrlichtung. Bezüglich der Regeln, nach denen jede Darmnaht angelegt werden muss, um günstige Erfolge zu ermöglichen, sind namentlich folgende hervorzuheben, welche nie ausser Acht gelassen werden dürfen. Sie lauten: 1. Nur die serösen Flächen allein dürfen in genauem gegenseitigen Contact gebracht werden, da nur sie, wie *Lembert* und *Jobert de Lamballe* es zuerst betont haben die Fähigkeit besitzen, rasch Verklebungen einzugehen, denen die Verwachsung auf dem Fusse folgt. 2. Damit die Verwachsung leichter erfolge und genügende Festigkeit besitze, müssen möglichst breite Flächen aneinandergenäht werden. 3. Während der Nahtanlegung sowohl als auch während des späteren Verlaufes des Verwachsungsprocesses muss jede Infection vom Darmcanale her sorglichst verhütet werden, als conditio sine qua non des Erfolges. Man wird sonach Sorge tragen müssen, dass die Vereinigung einen hermetischen Abschluss herbeiführe. Jeden noch so geringen technischen Fehler bei der Anlegung einer Darmnaht büsst der Kranke in der Regel mit dem Leben.

Fig. 161.



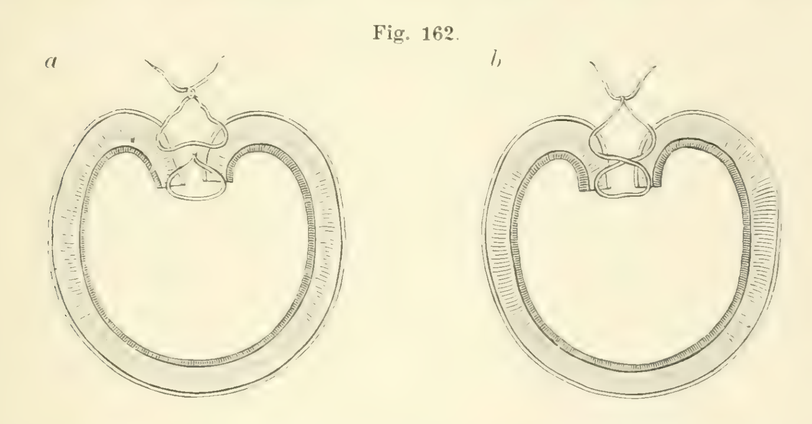
Das erste und älteste Paradigma einer rationellen Darmnaht gibt das *Lembert*'sche in Fig. 161 schematisch dargestellte Verfahren. Da die serosa äusserst dünn ist, so könnte die Naht leicht ausreissen, wenn sie den Peritonealüberzug allein fassen würde, deshalb pflegt man sie tiefer zu führen und einen Theil der tunica muscularis mitzufassen, nie darf aber dabei die mucosa durchstochen werden, falls man nur eine Nahtreihe anlegt, denn durch die Stichcanäle, welche in die Darmhöhle münden, könnten septische Stoffe ihren Weg in die Bauchhöhle finden. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, legte *Lembert* etwas entfernt von den Wundrändern seine isolirten Knopfnähte an, dadurch wurde der genauen Coaptation jener etwas weniger Rechnung getragen: sie können klaffen und Darmcontentum zwischen sich lassen, welches seinerseits theils die Adhäsionsbildung stören, theils eine Veranlassung zu Diastasirungen in Folge von Innendruck abgeben kann. Diese Bedenken haben neuerer Zeit, wenigstens bei dickwandigen Rohren — Magen- und Dickdarm — eine Modification der *Lembert*'schen Naht hervorgerufen, darin bestehend, dass die Nähte nicht entfernt vom Serosarande angelegt werden, sondern dass man den Fadenträger in der Wundfläche selbst einsticht, knapp an und ausserhalb der Schleimhaut, ihn dann submucös weiterführt und in bestimmter Entfernung durch die serosa aussticht oder in umgekehrter Richtung vorgeht.

Dieses Verfahren bringt nicht nur Serosaflächen, sondern auch die Wundränder in genauem Contact. Sicherheitshalber pflegt man man über der eben geschilderten, noch eine zweite Nahtreihe nach *Lembert*'scher Art anzulegen, womit dem Gesetze breiter Flächenvereinigung am besten entsprochen wird. Man pflegt diese Art Naht, welche in Fig. 162 *a* schematisch dargestellt ist, *Czerny*'sche Darmnaht zu nennen.

Gussenbauer vereinigte beide Nähte in eine einzige Achtertour (Fig. 162 *b*). Bei dünnen Därmen ist die ursprünglich *Lembert*'sche Naht in einer Reihe und in ringförmigen Doppelreihen noch immer üblich, wenn die Dünnheit der Wand die *Czerny*'sche Modification erschwert; nur legt man die Nähte möglichst nahe den Wundrändern an; bei zweireihiger Naht kann bei dünnen Darmwänden bei der inneren Reihe auch die ganze Darmwand durchstochen werden, wie *Jobert* es empfahl.

Alle bisher geschilderten Nahtweisen gehören ihrem Typus nach der Knopfnaht an, sie ist auch die beste und sicherste; schneller wird freilich eine fortlaufende Naht angelegt und soll sie auch die Vereinigung gleichmässiger zu Stande bringen, wie *v. Nussbaum* und Andere betonen. Theoretisch mag es gelten, allein praktisch hat sie insofern ein nisi, als ein zu locker oder zu fest dabei leicht unterlaufen kann, indem nicht jede Schlingentour so genau controlirbar ist, wie das Einzelheft der Knopfnaht und endlich das Nachgeben einer Tour die Gesammtnaht lockert. *Gély's* Steppnaht findet keine

Fig. 162.



Verwendung mehr. So viel im Allgemeinen über die Darmnaht; specielle Details werden bei den verschiedenen Operationen, wo sie Verwendung findet, betont werden; nur bezüglich der Nadeln und des Nähmateriales wäre noch Einiges zu erwähnen. Alle zu Darmnähten verwendeten Nadeln müssen dünnen Calibers sein, entsprechend der Zartheit des Operationsterrains und dürfen die Nadeln nur Spitzen aber keine Schneiden haben — Troisquartnadeln.

Entsprechend der Dünnheit der Nadeln muss auch das Nähmaterial beschaffen sein. Ganz dünnes Catgut ist unverlässlich, weil es viel zu rasch resorbirt wird oder sich wenigstens viel eher lockert, als gerade erwünscht ist, deshalb gibt man ziemlich allgemein feiner Seide den Vorzug. Wohl wird Seide nicht resorbirt, sondern entweder eingekapselt oder abgestossen, allein das Wichtigste und Wesentlichste bei jeder Darmnaht ist die Sicherung des Primärverschlusses. Catgutnähte werden daher seltener verwendet oder wenigstens nicht ausschliesslich und allein. Zur grösseren Sicherheit der Darmnaht will *Senn* über die vernähte Darmpartie einen Netzkeil transplantiren. In ähnlicher Weise wird auch die Anheftung der Magen- oder einer Darmoberfläche an das peritoneum der Laparotomiewunde vorge-

nommen, nämlich durch *Lembert*'sche Nähte, ebenso die Verkleinerung des Magens durch Faltenbildung (**Gastroplicatio**) und die **Gastropexis** bei Gastroptosis: diese Nähte müssen dann in einer, seltener in zwei übereinander liegenden Reihen so dicht angelegt werden, dass eine hermetische Vereinigung zu Stande kommt. Zu dicht aneinander liegende Nähte schaden wieder durch locale Circulationsstörung. Bei doppelreihiger Naht empfiehlt es sich, die Schlingen der oberen Reihe in den Zwischenräumen der unteren anzubringen; man kann aber auch die untere Nahtreihe mit isolirten Knopfnähten, die obere mit fortlaufender Naht ausführen.

III.

Gastrotomie. Zur temporären Eröffnung des Magens geben zunächst **Fremdkörper** Veranlassung, welche, von aussen in den Magen gelangt, ihren natürlichen Abgang nicht finden können: Messer, Gabeln, künstliche Gebisse, Bezoare etc. sind schon durch die Gastrotomie entfernt worden. Bei spitzigen Fremdkörpern, welche längere Zeit im Magen verweilen, kann es vorkommen, dass sie durch locale Verletzung der Magenschleimhaut entzündliche Processe hervorrufen, welche zunächst zu Adhäsionen der vorderen Magenwand mit den Bauchdecken, später sogar zu phlegmonösen Processen in letzteren führen können. In solchen Fällen ist die Incision der Bauchdecken und der ihnen adhärenten Magenwand eine gewiss einfache und an sich gefahrlose Operation. Schwieriger gestaltet sich das operative Verfahren, wenn dies nicht der Fall ist, der Fremdkörper frei in der Magenhöhle verweilt und deren Vorderwand an den Bauchdecken nicht adhärirt, denn dabei liegt die Gefahr in dem Eindringen von Mageninhalt oder wenigstens von Blut in die freie Bauchhöhle, nach Durchschneidung der gefässreichen Magenwand. Im Folgenden soll nur von der Technik der Eröffnung der vorderen, freien, d. h. nicht adhärenten Magenwand nach vorgenommener Laparotomie die Rede sein. Zunächst sei aber noch erwähnt, dass die gleiche Operation nach *Loreta* auch bei narbigen **Verengerungen des pylorus** oder selbst der **cardia** vorgenommen werden kann, um die bestehenden Verengerungen rasch dilatiren zu können. Es dienen hierzu entweder der Zeigefinger, welcher von der gesetzten Wunde aus in das Mageninnere und sodann zur verengten Magenpforte eingeführt und in diese gewaltsam eingeschoben wird, oder eigene Instrumente — Dilatatoren. *Loreta* und andere italienische Chirurgen haben auf solche Weise wiederholt erfolgreich operirt; trotzdem hat das Verfahren keine allgemeinere Nachahmung gefunden, weil bei wahren Narbenstricturen die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit obwaltet, dass die Divulsion der Strictur nur vorübergehenden Erfolg haben und durch baldige Recidive der Effect der Operation vereitelt werden könne. Es mögen auch die dauernd gelungenen Divulsionen nicht echte Stricturen betroffen haben, sondern vielleicht nur Bänderconstrictionen, bei denen eine Zerreissung des Stranges allerdings radical abhelfen kann. *Heineke* räth zur Hebung narbiger Pylorusstenosen, diese der Länge nach durchzuschneiden, id est in gleicher Richtung mit der Magenachse, worauf die Ränder des jeweiligen klaffenden Spaltes im Pylorustheile

in darauf senkrechter Richtung verzogen und vernäht werden. Diese Operation soll einen Pförtner von mehr als normalen Dimensionen herstellen und alle Recidiven verhindern; *Mikulicz* will ihr den Namen **Pyloroplastik** zuerkannt wissen. Würde sich nach erfolgter Spaltung ein noch bestehendes, vielleicht selbst blutendes Geschwür vorfinden, so müsste der senkrechten Vernähung eine Excision, beziehungsweise Cauterisation des Ulcus vorangeschickt werden, letzteres namentlich dann, wenn dieses, der hinteren Pyloruswand aufsitzend, in die Substanz des pancreas übergegriffen hätte. Als Hauptbedingung für die Zulässigkeit der Pyloroplastik muss eine freie Zugänglichkeit zur vorderen Magen- und Duodenumwand aufgestellt werden. *Durante* operirt in der Weise, dass er den Erweiterungsschnitt in Gestalt eines liegenden Y führt, wobei der einfache Schenkel den pylorus der Doppelschenkel den Magen trifft. Der hierdurch aus der vorderen Magenwand gewonnene dreieckige Lappen wird dann dem pylorus zu verzogen und den auseinander weichenden Rändern des einfachen queren Pylorusschnittes interponirt. Ob man sich der Gastrotomie, wie *v. Hacker* meint, auch zur Stillung von Magenblutungen aus einem Ulcus rotundum bedienen soll, um das arrodirte Gefäss zu umstechen, steht noch dahin. Rationell wäre das Verfahren zu letztgedachtem Zwecke immerhin, denn sollte es auch nicht gelingen, die Blutung direct zu stillen, so könnte die Gastrotomie gleich als Voract für eine Excision der ulcerirten Partie oder des ganzen pylorus gelten, wie auch *Rydygier* es betont.

Bei der Gastrotomie wird stets in der Magengrube eingegangen; bei Fremdkörpern, die von aussen tastbar sind, wird direct eingeschnitten, sonst zumeist in einer schiefen Richtung, welche parallel dem einen oder dem anderen Rippenbogen und etwa fingerbreit davon entfernt zieht. Bei Verengerungen des pylorus schneidet *Loreta* entlang dem rechten Rippenbogen, um dem Pförtner näher zu sein; bei solchen an der cardia oder bei nicht prominirenden Fremdkörpern ist es gerathener, links vorzugehen, um durch den Leberlappen weniger gestört zu werden. Man laparotomirt in einer Länge von 5 bis 7 Centimeter und beginnt den Schnitt etwa daumenbreit unterhalb des Schwertfortsatzes. Ist nach vollends gestillter Blutung das Bauchfell geöffnet, so kann die vordere Magenwand sofort in dem Wundspalt sichtbar werden, kenntlich an ihrer glatten, nackten, vom Netz nicht überzogenen Fläche und an der charakteristischen Verästelung der arteria gastroepiploica. Es kann sich im Wundgrunde aber auch die Leber präsentiren, wenn sie vergrössert oder der Magen so verkleinert und zusammengezogen ist, dass er hinter ihr liegt. In solchem Falle muss der Leberrand etwas nach oben verzogen werden, damit der Operateur mit dem Daumen und Zeigefinger seiner linken Hand hinter dem Leberlappen eindringen, zur Magenwand gelangen, diese in Form einer Falte fassen und aus der Wunde vorziehen könne. Hat man sich überzeugt, wirklich den Magen und nicht etwa das colon transversum vorgezogen zu haben, so führt man zunächst durch die Magenwand zwei Seidenfäden. Diese dürfen nur die serosa und die muscularis fassen und ja nicht die Schleimhaut durchdringen, weil sonst die Gefahr bestünde, dass etwas Magensaft durch die Stichcanäle sickere und, in die Bauchhöhle eindringend, Peritonitis hervor-

rufe. Man sticht die Nadel senkrecht zur Querachse ein und etwa 1 Centimeter weit wieder aus, so dass der Faden eine 1 Centimeter breite Brücke der serosa und muscularis fasst; entsprechend weit davon führt man auf gleiche Weise und parallel zum ersten, einen zweiten Seidenfaden durch. Diese stellen dann Haltbänder dar, mittelst welchen man die vordere Magenwand in dem Wundspalt fixiren und an die Wundränder anpressen kann, um auf diese Weise die Bauchhöhle hermetisch abzuschliessen. Nach aussen von den Haltefäden stopft man Krüllgaze und sichert dadurch den Abschluss noch mehr, so dass nur jene Partie der Magenwand frei bleibt und nackt zu Tage tritt, welche zwischen den beiden Fixirfäden liegt; diese schneidet man ein, und zwar der Länge nach. Die Anspannung der Haltfäden bringt die Magenwunde zum Klaffen; blutet ein Wundrandgefäss, so legt man provisorisch eine Sperre an. Der Schnitt muss so lang sein, dass der resultirende Wundspalt das Einführen eines Fingers und nebstdem, bei Fremdkörpern das gleichzeitige Einbringen einer Extractionszange bequem gestatte. Wie man den Fremdkörper am leichtesten entfernen könne, ist im Allgemeinen kaum näher anzugeben, der specielle Fall muss es ergeben. Oftmals ist es recht schwer, den Fremdkörper überhaupt zu finden und muss lange nach dem Versteck gesucht werden. Grössere Fremdkörper könnten, falls sie spröde wären und deren Exairese Schwierigkeiten bereiten würde, erst durch geeignete Instrumente zerbrochen werden, worauf man dann die einzelnen Stücke mit einer Zange fasst und auszieht. Hat man der Indicatio operationis genügt, so wird die Magenwunde sofort durch eine doppelte Nahtreihe geschlossen, wobei auch die Haltefäden mitbenützbar sind, sodann der Magen wohl gereinigt in die Bauchhöhle zurückgeschoben und die Laparotomiewunde gleichfalls geschlossen, am besten durch Etagennähte, welche die einzelnen durchschnittenen Gewebsschichten gegenseitig genau vereinigen; namentlich gilt dies für die durchschnittenen Fascienränder. Nebstdem legt man noch einige Plattennähte an und entspannt die Bauchdecken durch passive Hüft-Kniebeuge bei horizontaler Rückenlage.

*
*   *

Die **Magennaht** — Gastroraphie — wird nicht nur zum sofortigen Verschlusse der künstlich durch die Gastrotomie gesetzten Magenwunde geübt, sondern soll auch bei **traumatischen Verletzungen** durch Stich, Schnitt oder Schuss, ferner bei **Ruptur des Magens** zur Anwendung kommen. Dass bei nicht glatten unebenen Wundrändern, wie sie bei Ruptur und namentlich bei Schussverletzungen sich vorfinden, jene erst entsprechend zugeschnitten werden sollen, bevor man zur Gastroraphie schreitet, ist wohl selbstverständlich, ebenso, dass man sich behufs Reinigung der Bauchhöhle von Blut und darin ergossenen Magencontentis hinlängliche Zugänglichkeit schaffen müsse durch ausgiebige Laparotomie. Freilich sind die durch traumatische Verletzungen oder durch Magenruptur indicirten Laparotomien verzweifelte Eingriffe; immerhin müssen sie ohne Zögern ex tempore ausgeführt werden, da jeder Zeitverlust die Chancen für den möglichen Erfolg verringert. Weiters findet die Magennaht ihre Indication

zur **Heilung bestehender Magenfisteln.** Der Verschluss der Fistelöffnung durch Decklappen, einerlei ob frisch oder granulirend, erweist sich in der Regel als zwecklos, indem die verdauende Wirkung des Magensaftes den Hautlappen zerstört. *Billroth* hat gelehrt, Magenfisteln dadurch zur Heilung zu bringen, dass er die Magenwand in der Umgebung der Fistel von den Bauchdecken lostrennte, sodann die Fistelränder des mobil gemachten Magens geeignet zuschnitt und durch die Naht verschloss, darüber wurde die Oeffnung der Bauchdecken occludirt. Gleichwie die Magennaht bei traumatischen Verletzungen des Magens, ist auch die **Darmnaht** — Enteroraphie — bei solchen des Darmcanales indicirt.

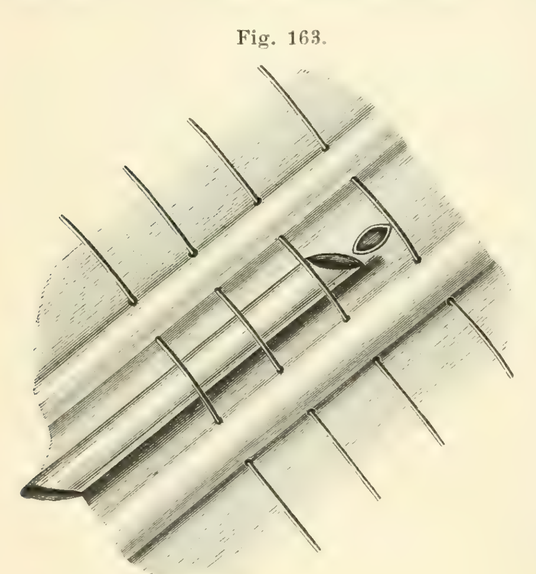
IV.

Gastrostomie. Wenn die Durchgängigkeit der Speiseröhre durch **Stricturen** oder durch **Neugebilde** so weit verlegt ist, dass jede Nahrungszufuhr selbst flüssiger Stoffe auf normalem Wege unmöglich wird, wenn weiters das Hinderniss nicht auf andere Weise behoben werden kann, dann muss, um den Kranken vom Hungertode zu retten eine Magenfistel, id est eine offen bleibende Oeffnung durch die Bauchdecken in die vordere Magenwand angelegt werden behufs Ermöglichung der Nahrungszufuhr. Auch ein angeborener Verschluss des oesophagus könnte die Operation indiciren. Obgleich schon 1849 durch *Sédillot* die erste Gastrostomie am Menschen ausgeführt und später diese Operation durch ihn öfters noch wiederholt wurde, so gingen doch alle Operirten in Folge der mangelhaften Technik an Peritonitis zugrunde; erst *Verneuil* operirte 1876 mit Erfolg bei einem Falle von impermeabler Strictur nach Genuss von Laugenessenz. Seit der Zeit wurde die künstliche Magenfistelbildung des Häufigsten ausgeführt und dauernd der Chirurgie eingebürgert. Ob die einmal angelegte Magenfistel vom Kranken zeitlebens getragen werden muss oder nicht, hängt von der jeweiligen Indication ab, denn bei Narbenstricturen steht zu erwarten, dass man das Hinderniss in einer späteren Zeit noch überwinde, und zwar durch allmälige Dilatation vom Munde oder vom Magen aus.

Die **Technik** einer Gastrostomie unterscheidet sich von jener einer Gastrotomie nur dadurch, dass die vorgezogene Magenwand an die Bauchdecken durch einen Nahtkranz fixirt wird. Man trennt demnach zuvörderst die Bauchdecken schräge durch, entsprechend einer Linie, welche querfingerbreit unter dem Schwertfortsatze beginnt und 5 bis 7 Centimeter lang, parallel dem linken Rippenbogenrande und querfingerbreit davon entfernt geführt wird. Nach Eröffnung der Bauchhöhle zieht man das parietale Bauchfell über die Wundflächen der Bauchdecken vor, umsäumt sie und befestigt die Ränder des Bauchfelles an jene der äusseren Haut. Hierdurch werden einerseits breite Serosaflächen gebildet zur besseren Fixirung der Magenwand und werden andererseits die Wundflächen gedeckt, wodurch man Eiterungen innerhalb der Muskelscheide des rectus abdominis verhüten kann. Ist die vordere Magenwand durch die Wundspalte vorgezogen, so muss sie in dieser vorgezogenen Stellung wenigstens insolange fixirt

bleiben, bis der ein- oder doppelreihige Nahtkranz angelegt ist, der einerseits die Fixation der Magenwand, andererseits den Abschluss der Bauchhöhle bewerkstelligen soll; die vom Nahtkranz umfasste, freibleibende und nackt in den Wundspalt ragende vordere Magenwandpartie ist zur Fistelbildung bestimmt. Die temporäre Fixation der vorgezogenen Magenfalte, welche möglichst weit vom pylorus, näher dem fundus und der oberen curvatur gelegen sein soll, vor und während des Nahtanlegens kann auf mehrfache Art bewerkstelligt werden; zunächst durch die klemmenden Finger des Operateurs, beziehungsweise seines Assistenten. Als Ersatz für die Finger kann nach *Schönborn* auch eine Balkenzange Verwendung finden, obgleich man dabei Gefahr läuft, die Magenfalte zu quetschen; weiters kann die Fixation besorgt werden durch eine lange Stahlnadel, welche man quer durch die Falte sticht und brückenartig auf die Bauchdecken ruhen lässt, endlich durch Halteschlingen, ähnlich wie bei der Gastrotomie. Am sichersten dürfte es wohl sein, die temporäre Fixation durch Fingeraction besorgen zu lassen und die Naht derart anzulegen, dass ein Ausreissen und folgeweise ein Zurückgleiten des Magens in die freie Bauchhöhle, wie es *Sédillot* in einem Falle sah, nicht zu besorgen steht. Eine doppelte Reihe von sorgfältig und regelrecht angelegten Fixationsnähten wird genügende Garantie hiefür bieten. Es wäre noch ein Fixationsverfahren zu erwähnen, welches jedoch nur dann anwendbar ist, wenn die Gastrostomie als **einzeitige** Operation ausgeführt wird; in solchem Falle gilt es als Norm. Das Verfahren besteht in Folgendem: man laparotomirt, zieht die Magenwand vor, fixirt sie mittelst zweier Finger, Balkenzange oder Haltefäden, legt einen Nahtkranz an, der hermetisch schliesst, öffnet dann sofort mit dem Spitzbistouri die Magenwand, und vernäht die Schleimhautränder mit der äusseren Haut. Bei der zweizeitigen Gastrostomie legt man eine Doppelreihe von Fixirnähten an, verbindet antiseptisch, wartet zwei bis drei Tage ab, bis Adhäsionen sicher gebildet sind und eröffnet erst dann die Magenwand. Bei der zweizeitigen Methode kann die Eröffnung des Magens mit dem Thermocauter ausgeführt werden, da man dadurch jede Blutung aus den Gefässen der Magenwand verhindert. Die Oeffnung in der Magenwand darf nur so gross gemacht werden, als es nothwendig ist, um ein höchstens $^3/_4$ Centimeter weites Gummirohr knapp einführen zu können. Jede weitere Spaltung der Magenwand ist aus dem Grunde verwerflich,

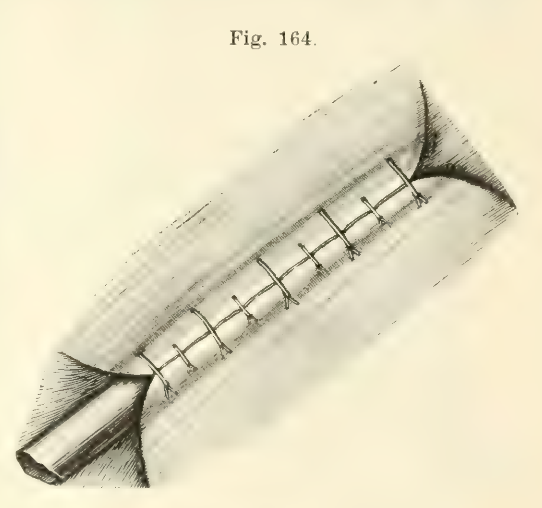
Fig. 163.



weil dabei die eingeflösste flüssige Nahrung nicht im Magen verbliebe, sondern neben dem Gummirohr wieder ausfliessen würde. Das Rohr muss den Fistelgang abschliessen und dafür in die Wunde genau passen. Es empfiehlt sich das kurze Rohr über eine Metallsonde auszuziehen und ausgedehnt einzuführen. Beim Entfernen der Sonde verbreitert sich das Drain und schliesst dann besser ab.

Das Gummirohr soll nie tiefer als wenige Centimeter in das Magenlumen eingeschoben werden. Eine in dieser Rohrhöhe quer durchgesteckte Sicherheitsnadel sichert dessen Lage, welche durch einen geeigneten äusseren Haltverband unterstützt wird, der circulär den Leib umfangen soll. Die Fortsetzung des Rohres wird durch den Verband nach aussen geleitet und das Ende mit einer Klemme abgesperrt, die man nur abnimmt, wenn flüssige Nahrung eingeführt werden soll, also alle zwei bis drei Stunden. Gestaltet sich im Verlaufe der Nachbehandlung die Magenfistel weiter und wird der Abschluss durch das Rohr insufficient, so muss für einen anderweitigen passenden Verschluss gesorgt werden. Zweckmässig dürfte das von *v. Langenbeck* in Anwendung gezogene Verfahren sein, darin bestehend, dass man das Gummirohr mit einem elastischen Mantel umgibt, welcher nach Einlegung des Rohres aufgeblasen wird und die Form einer Sanduhr annimmt. Beide aufgeblähten Theile schliessen dann die Magenfistel zwischen sich hermetisch ab. *Cripps* bedient sich einer etwa guldenstückgrossen, an einem axialen Doppelfaden befestigten runden Gummiplatte, welche zusammengefaltet eingeführt, im Magen sich aufrollt und gleich einer inneren Verschlussplatte wirkt wenn der Faden angezogen wird. *v. Hacker* macht den Vorschlag, den Bauchdeckenschnitt parallel zur linea abdominis alba, $2^1/_2$ bis 3 Centimeter nach links von ihr mitten durch den musculus rectus zu führen, so dass nach Anlegung der Fistel die Contraction der bogenförmig diastasirten Muskelhälften, welche die Oeffnung beiderseits umfangen, in ihrer Tendenz, sich einander wieder zu nähern, den Verschluss jener bewerkstelligen. *Girard* geht noch weiter; er löst beiderseits des Spaltes im rectus je ein gut fingerbreites Muskelbündel brückenförmig ab und kreuzt durch seitliches Verschieben beide Bündel um den vorgezogenen und fixirten Magenkegel, so dass gewissermassen ein Sphincter resultirt.

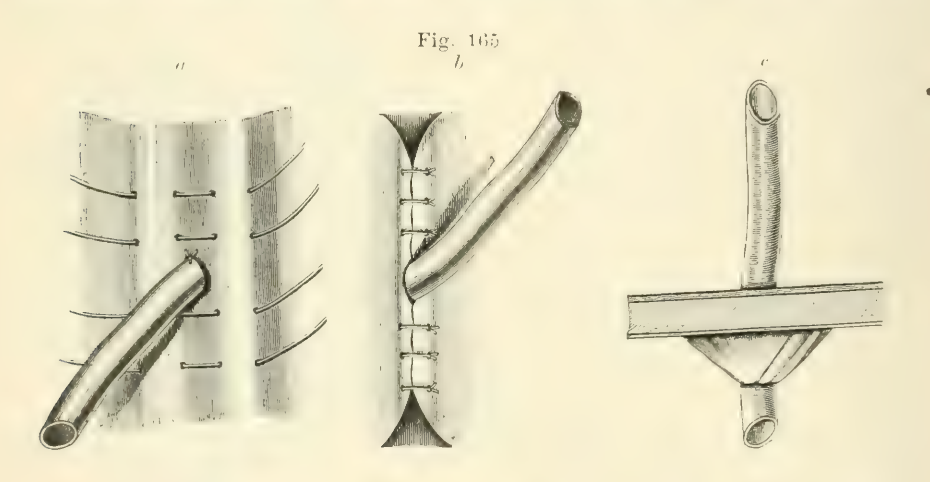
Fig. 164.



Hahn will einen besseren Verschluss der Magenfistel dadurch erzwingen, dass er die zu eröffnende Magenpartie durch den achten linken Zwischenrippenraum vorzieht in der Erwartung, dass die Rippen ähnlich einem Quetschhahn einwirken würden. In der That sind die

Uebelstände einer nicht sufficienten Magenfistel so grosse und fatale, dass jene Methoden, welche halbwegs deren Umgehung versprechen, sicher als die besseren angesehen werden müssen. Es ist das Verdienst *Witzel's*, zuerst bewiesen zu haben, dass das beste Mittel eine schlussfähige Fistel zu erhalten darin liege, dieselbe länger zu gestalten und statt gerade anzulegen, in schiefer Richtung verlaufen zu lassen, wodurch ein Anliegen der Fistelwandungen leichter zu Stande kommt. *Witzel* erhebt an der vorgezogenen Magenwand zwei parallel gestellte Falten behufs Bildung eines Canales, an dessen einem Ende der Magen behufs Einlegung eines ausgezogenen Drainrohres eröffnet wird (Fig. 163). Die Faltenränder werden dann über dem Röhrchen durch exacte *Lembert*'sche Nähte gegenseitig vereinigt, wodurch ein von der Anzahl der Nähte abhängiger, längerer oder kürzerer Gang construirt werden kann, welcher in schiefer Richtung das Rohr umfasst und einerseits nach aussen, andererseits in den Magen mündet

Fig. 165



(Fig. 164). Da die Wandungen des Schiefcanales von serosa bekleidet und daher glatt sind, ist die jeweilige Einführung des Röhrchens anstandslos ausführbar. Entfernt man nach dem Nahrungeinflössen das Rohr, so legen sich die schiefen Canalwandungen aneinander und verlegen dessen Lichtung, so dass ein Herausfliessen von Mageninhalt verhindert wird. Wenn nun auch in der Praxis das Ideale der Theorie nicht immer erreicht wird, so muss diese Methode der Gastrostomie immerhin als eine vorzügliche empfohlen werden. *Marwedel* und *Schnitzler* bilden den Schiefcanal in den Schichten der Magenwand selbst; ersterer incidirt der Länge nach serosa und muscularis, durchbohrt an dem einen Ende des Schnittes die mucosa behufs Einführung eines dünnen Gummirohres, über welches dann serosa und muscularis wieder vernäht werden; Letzterer bahnt den schiefen Draincanal durch stumpfe Unterminirung der serosa und muscularis, nachdem er das Drain in die Magenhöhle gebracht.

Der einzige Vortheil dieser Methoden vor der *Witzel*'schen wäre nur der, weniger Magenwand zu bedürfen, ein Umstand, der bei kleinem contracten, oft schwer vorziehbarem Magen, allerdings der Berücksich-

tigung bedarf. *Frank* hatte den Einfall die Fistelöffnung höher als das Niveau des Magens anzulegen: er durchtrennt die Bauchdecken mittelst eines dem Rippenbogen parallel geführten Schnittes, zieht eine 3 bis 4 Centimeter hohe Kuppe der vorderen Magenwand heraus und heftet deren Basis sorgfältig mittelst Ringnaht an das parietale Bauchfell. Zur leichteren Manipulation empfiehlt es sich, an der Kuppenspitze eine Fadenschlinge als Haltband anzulegen. Sodann wird am Rippenbogen selbst etwa 3 Centimeter oberhalb des Laparotomieschnittes und parallel zu diesem eine kleine Incision durch die Haut geführt, die derartig umschnittene Hautbrücke stumpf unterminirt und nun die Magenkuppe mittelst des Leitbandes durchzogen, worauf deren Spitze an die Haut vernäht und zur Fistelanlegung verwendet wird. Die Laparotomiewunde wird vollends verschlossen. Man bildet sonach eine winkelig aufsteigende Fistel. Leider stellt sich die Durchlässigkeit für den Mageninhalt in Bälde wieder ein. *Kader* legt nach *Witzel*'scher Art eine senkrechte Magenfistel an (Fig. 165 *a b c*). *Fontan* endlich legt die senkrechte Magenfistel in anderer Weise an; er zieht nach Spaltung der Bauchdecken die Magenwand mittelst einer Klemme zapfenförmig vor, vernäht die Basis circular sicher mit dem Bauchfell, während die Klemme hängen bleibt, durchlöchert dann die Magenwand entsprechend der geklemmt gewesenen Spitze, führt ein dicht passendes Rohr in den Magen und stülpt endlich den vorstehenden Zapfen sammt Rohr nach innen zu ein, worauf die serösen Wandungen des Trichters durch einige Nähte gegenseitig vereinigt werden, bis auf die Lichtung zur Passage des Drains. Es entsteht dadurch ein senkrechter, in den Magen vorspringender Gang wie bei der Methode von *Kader*.

V.

Pylorusresection. Die Ausschneidung des pylorus kann sowohl partiell als auch in toto vorgenommen werden; die **partielle Excision** wird ihre Anzeige nur bei **Ulcus ventriculi rotundum** finden, sei es wegen einer dadurch bedingten beschränkten Narbenstenose, sei es wegen sonst unstillbarer Blutung aus dem Geschwürsgrunde, sei es endlich, wie *Rydygier* vorschlägt, nach erfolgter Perforation in die freie Bauchhöhle.

Die **totale Excision** wird ausgeführt bei **circulären Narbenstenosen** und bei **Carcinoma pylori**, wenn das Neugebilde noch isolirt den Magenpförtner einnimmt, nicht zu grosse Ausdehnung gewonnen und nicht bereits auf die Nebenorgane: pancreas, hepar und colon, übergegriffen hat; ferner wenn nicht schon die Lymphdrüsen der omenta und der regio retroperitonealis miterkrankt sind. Das Uebergreifen des Pyloruskrebses auf das parietale Bauchfell gilt nach *Wölfler* nicht als absolute Contraindication. Dass in der Entscheidung, ob zu reseciren sei oder nicht, auch der Allgemeinzustand des Kranken eine grosse Rolle spielt, versteht sich wohl. Die Diagnose, ob ein Pyloruskrebs überhaupt noch excidirbar sei oder nicht, lässt sich bei intacten Bauchdecken selbst in tiefer Narcose nicht immer mit Sicherheit stellen und kann erst durch Laparotomie, directe Besichtigung und

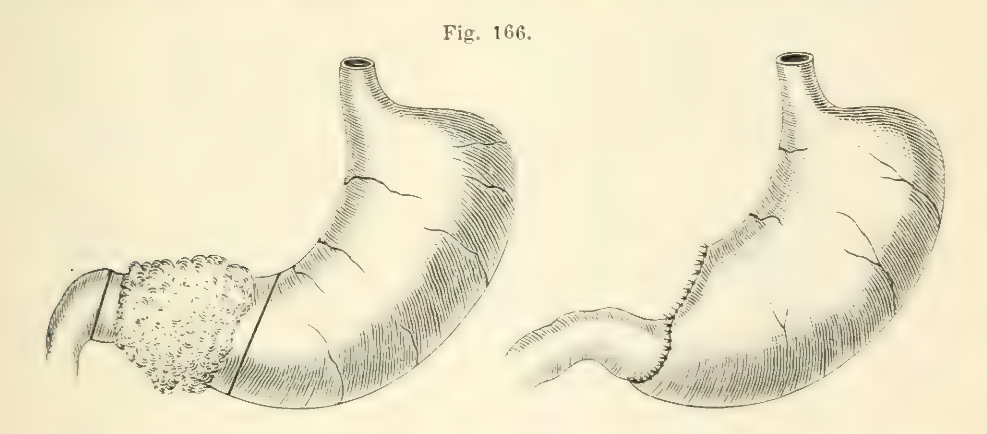
Betastung entschieden werden. Ja es genügt beiweitem nicht immer die vordere Wand des pylorus allein zu betasten, denn die wichtigen Verwachsungen mit dem pancreas und das Vorhandensein von carcinös geschwellten Retroperitonealdrüsen lässt sich nur durch Eindringen hinter das omentum majus et minus sicher constatiren. *v. Hacker* räth hiefür, das Netz an der grossen und kleinen Curvatur in senkrechter Richtung stumpf zu trennen, an Stellen, welche nach ihrer Durchscheinbarkeit als gefässlos erkennbar sind und durch diese Lücken den Finger zur Hinterwand des Magens behufs sorgsamer Betastung einzuführen. Die erste totale Resection des pylorus wurde 1879 durch *Péan* ausgeführt, die zweite 1880 durch *Rydygier;* beide gingen letal aus, die erste am fünften Tage, die zweite nach zwölf Stunden; erst *Billroth* hatte 1881 den ersten Erfolg. Die erste partielle Resection oder Excision eines Magengeschwüres gelang *Czerny* 1882.

Die **Technik der einfachen Excision** eines Magengeschwüres kann sich verschieden gestalten, je nach dem Verhalten der äusseren Magenwand, beziehungsweise der Tiefe des Ulcus. Ist letzteres seicht und die betreffende Magenwand noch relativ erhaltbar, so schält man nach Ausführung der Gastrotomie einfach die erkrankte Schleimhautpartie aus der verdickten Magenwand heraus und verschliesst nach gestillter Blutung die Wunde durch Gastroraphie. Wäre die einfache Ausschälung wegen nicht genügender Dicke der Wandung unausführbar, so müsste durch eine elliptische *(Czerny)* oder keilförmige *(Billroth)* Excision aus der ganzen Dicke der Magenwand abgeholfen werden, worauf die Defecträndet gegenseitig vernäht werden; womöglich erhalte man dabei die Continuität der grossen Curvatur.

Die **Technik der totalen Pylorusresection** lässt sich in drei Operationsstadien trennen: die Isolirung des zu excidirenden pylorus, die Abtrennung des Krankhaften, und schliesslich die Wiedervereinigung des Magenrestes mit dem Zwölffingerdarm. Bevor die benannten Acte einzeln zur Sprache kommen, muss erwähnt werden, in welcher Weise die Laparotomie auszuführen sei. Diesbezüglich sind zwei Verfahren möglich: jenes von *Péan* und *Rydygier*, welche die Trennung der Bauchdecken in der linea alba, vom Schwertfortsatze bis zum Nabel empfehlen, und jenes von *Billroth*, welcher Quer- oder Schrägschnitte vorzieht, weil sie eine bessere Zugänglichkeit gewähren sollen und man dabei den Vorfall der Därme viel leichter verhüten kann, abgesehen von der grösseren Leichtigkeit, womit man etwa bestehende Verwachsungen mit dem parietalen Bauchfelle zu durchtrennen vermag, wenn man direct auf den pylorus incidirt. Die Höhe und Richtung des Schnittes entsprechen dabei genau dem jeweiligen Stande des Pförtners und der dort tastbaren Geschwulst (bei Carcinomen). Ist die Bauchhöhle offen, so untersucht man zunächst genau, ob die Pylorusresection überhaupt ausführbar ist — also einen wie grossen Bezirk das Neugebilde einnimmt, ob Verwachsungen mit den Nachbarorganen vorliegen, und ob man diese anstandslos trennen könne. Liegt keine Möglichkeit vor, die Operation zu Ende zu führen, so betrachtet man den gemachten Eingriff entweder als Explorativlaparotomie und vereinigt die getrennten Bauchdecken, oder man stellt auf eine andere, später zu beschreibende Art die gestörte Canalisation wieder her.

Entschliesst sich der Operateur zur Pylorusresection, so schreitet er zunächst zur Isolirung des zu excidirenden Pförtners durch Ablösung des kleinen und des grossen Netzes. Zuerst trennt man nach Vorziehung des Magens in den Wundspalt, dessen Verbindung mit dem colon transversum. Da im grossen Netze die Verästelung der arteria meseraica liegt, muss die quer durchzutrennende Strecke partienweise doppelt ligirt werden, bevor man die Continuitätstrennung zwischen je zwei Ligaturen vornimmt. Es wird das Netz nahe der Curvatur, an jenen Stellen wo keine Gefässe vorliegen, mit einer geschlossenen Pincette durchbohrt und durch je zwei Bohrlöcher Doppelfäden gezogen, die man in einiger Entfernung voneinander einzeln knüpft und derart als Massenligaturen benützt. Die Trennung zwischen den Ligaturen erfolgt mit einer Schere oder mit dem Thermocauter. Das grosse Netz darf nur in jener Ausdehnung abgetrennt werden, die dem zu resecirenden Abschnitte genau entspricht, ja nicht über diese Grenze hinaus; denn wie *Lauenstein*, *Küster* u. A. es unliebsam erfahren haben,

Fig. 166.



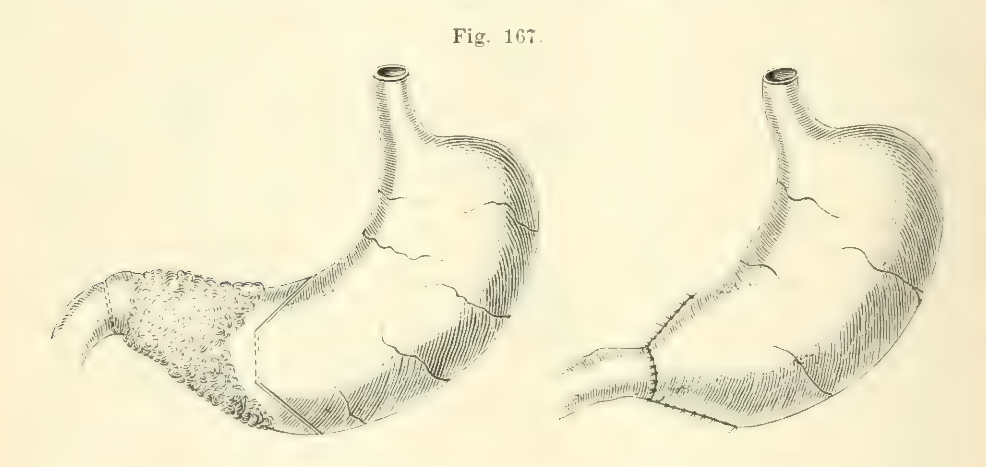
ist die Abtrennung des Netzes insofern nicht ohne Gefahr, als durch den Gefässabschluss im arteriellen Gebiete die Ernährung des colon transversum derart leiden kann, dass Inanitionsgangrain sich einstellt und das ganze Colonstück, welches dem durchtrennten Netze entspricht, abstirbt. Dass die Gefahr dieser Gangraina coli um so imminenter sich gestaltet, in je weiterem Umfange man das Netz durchtrennt und je näher dem colon selbst man es zu thun gezwungen ist, dürfte wohl klar sein.

In ganz gleicher Weise wird sodann das kleine Netz an der curvatura minor abgetrennt. Begegnet man während dem Ablösen des Netzes in diesem vergrösserten Lymphdrüsen, so müssen diese jedesmal mitentfernt werden. Während der ganzen Operation haben warme aseptische Compressen den zu erhaltenden, später zu reponirenden Magentheil zu decken, um jede Abkühlung zu verhindern. Ist der zu resecirende Abschnitt freigelegt, so wird er vollends vorgezogen und darunter ein wohl desinficirter breiter Schwamm, eine zusammengelegte warme Leinwandcompresse, am besten ein entsprechend grosser, mehrfach zusammengelegter Streifen antiseptischer Gaze eingeschoben,

so dass der ganze Magenabschnitt, an welchem die Resection vorgenommen werden soll, ausserhalb der Bauchhöhle im Niveau der Bauchdecken auf der Schutzcompresse liegt und das cavum abdominis durch letztere vorläufig gedeckt und abgeschlossen wird. Die Schutzcompresse oder der Schwamm fixiren den pylorus und saugen auch das Blut oder den Mageninhalt auf. Selbstverständlich muss schon am Vortage und eine Stunde vor der Operation der Magen sorgfältig entleert, ausgewaschen und desinficirt werden, letzteres am besten mit einer lauen Lösung von Salicylsäure, 3 auf 1000 oder nach *Kocher* mit Emulsion von Bismuthum subnitricum 1 : 100.

Nunmehr schreitet man nach erfolgter bilateraler Abklemmung zur Excision des erkrankten Theiles. Weil das Lumen duodeni ein viel kleineres ist als jenes des nach der Resection zurückbleibenden Magenrestes, so folgt die Nothwendigkeit: letzteren durch die Naht so weit zu verkleinern, bis der überbleibende Rest die Grösse des Lumen

Fig. 167.

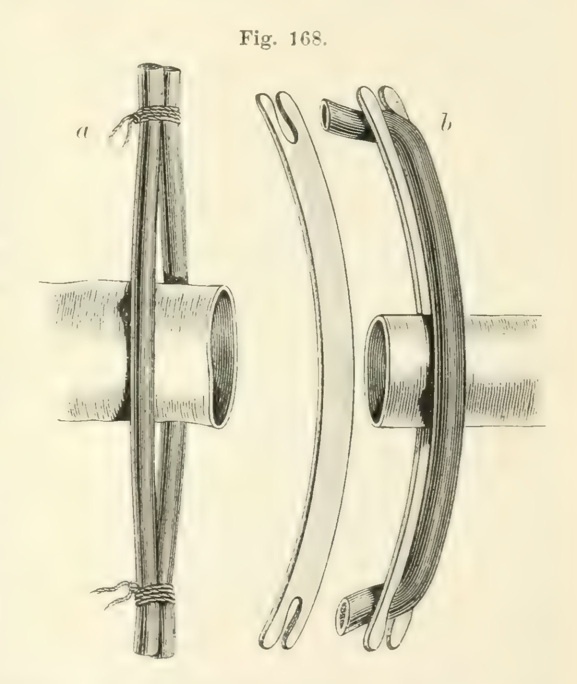


duodeni erreicht, so dass beide zur gegenseitigen Vereinigung passen. Man kann das duodenum entweder am oberen oder am unteren Ende des verkleinerten Magenlumen anheften, also entweder in der Verlängerung der grossen oder in jener der kleinen Curvatur. Ersteres Verfahren ist letzterem vorzuziehen, und zwar umsomehr, je dilatirter der Magen jeweilig ist, denn bei der Vereinigung am oberen Ende würde der unten vernähte Magen einen Blindsack bilden, welcher als todter Raum die Ingesta nicht fortschaffen könnte, wogegen die Vereinigung am unteren Ende in gleicher Flucht mit der curvatura maior, eine ungestörte Ueberleitung der Nahrungsstoffe aus dem Magenreste in den Darmcanal sichert (Fig. 166).

Für gewöhnlich durchschneidet man den Magen in schiefer Richtung von links oben nach rechts unten; würde jedoch die Ausdehnung des Neugebildes entlang der curvatura maior die angegebene Schnittrichtung nicht gestatten, ohne Gefahr den Längsdurchmesser des Magens allzu sehr zu reduciren und die Vereinigungsmöglichkeit mit dem duodenum zu beeinträchtigen, so könnte auch in senkrechter Richtung resecirt werden oder in der Weise wie es

Fig. 167 zeigt, wobei die Verkleinerung des Magenlumen an zwei Stellen oben und unten in verkehrt schräger Richtung erfolgt und die Insertion des duodenum in der Mitte vollzogen wird. Der Magen darf ebenso wenig als das duodenum in Einem Zuge abgetrennt werden; einerseits wäre dabei die Blutung zu stark, andererseits würden die resecirten Enden auseinander weichen und das nicht fixirte centrale möglicherweise in die Bauchhöhle zurückschlüpfen können. Man geht also derart vor, dass zunächst der zu resecirende Abschnitt mit einer Klemmzange gefasst und durch einen Assistenten gespannt wird. worauf der Operateur in entsprechender Entfernung von der Grenze des Krankhaften, an der kleinen Curvatur mit der Schere eine Magenfalte durchtrennt, den Magen eröffnet und nun mit weiteren Scherenschlägen die Wandung durchschneidet; nach jedem Scherenschlage wird pausirt, um alle blutenden Wandgefässe sofort mit Sperrpincetten zu fassen und jene am zurückbleibenden Magenlumen mit feinster antiseptischer Seide zu unterbinden. Vor der Eröffnung des Magens ist es nothwendig, centralwärts von der Schnittebene durch Zusammendrücken der Magenwände dessen Lichtung provisorisch zu schliessen, um das Ausfliessen des Mageninhaltes — trotz Ausspülung, Desinfection und Heberwirkung bleibt bei stärkerer Dilatation etwas vom Inhalte zurück — möglichst zu verhindern. Der Abschluss kann bewirkt werden entweder durch die Hände eines verlässlichen Assistenten oder durch Compressorien, deren Verwendung zwar sicherer, aber insofern schädlicher sein kann, als eine Quetschung der gedrückten Theile immerhin möglich ist. *Rydygier* benützt platte Eisenstäbchen, welche mit einem Gummimantel überzogen sind; eines wird hinter, das andere vor den Magen in paralleler Richtung gestellt und beide correspondirenden Enden gegenseitig durch Gummifäden verbunden, so dass die Compression eine sehr elastische ist (Fig. 168 *a*). *Heineke* empfiehlt schmale, etwas gekrümmte Stahlbügel, welche an beiden Enden geschlitzt sind (Fig. 168 *b*). Legt man diese mit der convexen Fläche hinter die zu comprimirenden Magen- oder Darmtheile und klemmt in den Spalten ein gespanntes Gummirohr ein, so wird eine gleichfalls elastische, sehr sichere Absperrung erzielt. Das Umbinden des Magens mit Gummi- oder mit Seidenfäden (*Czerny*,

Fig. 168.

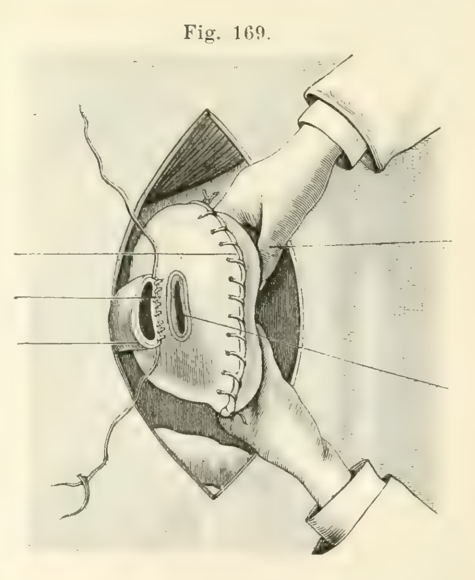


Schede), mit antiseptischen Gazestreifen (*Billroth*) comprimirt circulär, was wohl weniger Vortheil bieten dürfte und auch weniger Sicherheit, indem sich der Magen oder der Darm dabei in Falten legen muss und flüssiger Inhalt durch sie leichter durchsickern kann, als wenn plattgedrückt wird. Auch *Gussenbauer* und *Kocher* haben Compressorien angegeben. *Billroth* lässt durch Assistentenhände comprimiren und saugt den Mageninhalt mit eigens hierzu bestimmten Schwämmen auf, welche vom Magenlumen aus in die Magenhöhle eingeschoben werden, wofür der Assistent mit der Compression momentan so weit nachlässt, dass der Schwamm eben eingeschoben werden kann; ist der ganze Inhalt aufgesaugt und der Schwamm entfernt, so werden schliesslich die Magenwände noch mit einem zweiten desinficirten Schwamme abgewischt. Sofort nach der partiellen Abtrennung des pylorus wird von der kleinen Curvatur zur grossen der Magenverschluss begonnen mittelst zweireihiger Gastroraphie: an der Vorderwand des Magens führt man die Nadel von der serosa zur Wunde, knapp vor der Schleimhaut; an der Hinterwand umgekehrt von der Wunde, knapp hinter der Schleimhaut, zur Serosafläche, in der Entfernung von etwa 1 Centimeter vom Wundrande. Die einzelnen Nähte müssen dicht aneinander liegen — nicht mehr als 5 Millimeter Distanz. Dieser, direct die Wundränder und die Serosaflächen auf Centimeterbreite vereinigenden Nahtreihe, deren Fäden oberhalb der Knoten kurz abgeschnitten werden, legt man eine zweite Nahtreihe nach *Lembert*'schem Typus auf, mit der Vorsicht, dass die Fadenschlingen der oberen Reihe den Zwischenräumen der unteren Nahtreihe entsprechen. Die Fäden der oberen Nahtreihe werden nicht kurz abgeschnitten, sondern vorderhand lang belassen, da sie zur Fixirung des Magens dienen sollen, wenn die Abtrennung des pylorus vollendet wird.

Nachdem die eben geschilderte **Verschlussnaht** des Magenlumen fertig angelegt und von letzterem nur so viel übriggeblieben ist, als zur Insertion des duodenum nothwendig däucht, beendet man mit der Schere die Abtrennung des erkrankten Pförtners vom Magen. Nach Stillung der Blutung an den Wundrändern des Magenlumenrestes wendet man sich nunmehr zum duodenum und schneidet von diesem nach vorgängigem manualen oder instrumentalen Verschlusse den pylorus ab, in einer, dem Abtrennungsschnitte im Magen parallelen Richtung, eventuell mit einem Theile des Zwölffingerdarmes, falls das Carcinom schon dahin übergegriffen hätte; nur die Insertionsstelle des ligamentum hepato-duodenale darf nie überschritten werden. Wäre die Besorgniss vorhanden, dass wegen zu grosser Spannung das duodenum entschlüpfen könnte, wenn es in Einem Tempo durchschnitten würde, so kann man vor der gänzlichen Abtrennung der letzten Brücke, am freien Wundrande einige jener Fäden einführen, welche später zu seiner Anheftung an den Rest des Magenlumen dienen sollen; auch diese werden knapp an der Schleimhaut ein- und an der Serosafläche, 1 Centimeter vom Wundrande durchgeführt. Als letzter Operationsact folgt die Insertion des duodenum an das verkleinerte Magenlumen. Man beginnt die **Ringnaht** zunächst an der hinteren Wand des Magens und des duodenum und führt dortselbst die Fäden am zweckmässigsten von innen aus ein: es wird mit der

Nadel zunächst am Magen zwischen mucosa und muscularis ein- und an der serosa, 1 Centimeter vom Wundrande ausgestochen, worauf der Faden nachgezogen und die Nadel am duodenum an der serosa ein- und knapp am Rande der mucosa herausgeführt wird. Bei dieser Art zu nähen gelangen die Knoten an die Innenfläche, unmittelbar unter die Schleimhaut. Die Ringnaht an der Vorderwand wird von aussen her angelegt, natürlich mit gleicher Technik und nur mit dem Unterschiede, dass die Knoten an der Aussenseite bleiben über der serosa. Ist die Ringnaht richtig angebracht, so legen sich die Ränder der mucosa von selbst aneinander, da sie in Folge Retraction der muscularis etwas vorgestellt bleiben, und bedecken die Vereinigungsnaht. *Wölfler* empfiehlt zur grösseren Sicherheit auch die Mucosaränder durch Knopfnähte zu vereinigen, um die Occlusion noch vollständiger zu gestalten; dabei wird an der Rückwand die Naht der mucosa oberhalb der vorher angemachten hinteren Hälfte der Ringnaht angelegt, während an der Vorderwand zunächst die Mucosaränder vereinigt werden müssen, bevor die Ringnaht fertiggestellt wird; natürlich liegen die Knoten der Mucosanaht an der Rückwand vor der mucosa, also innerhalb der Magendarmlichtung, jene an der Vorderwand hingegen submucös. Die Ringnaht muss einen ganz hermetischen Abschluss bewirken, weil sonst Magencontentum in die freie Bauchhöle sickern würde, mit folgender wohl letaler Peritonis; es ist daher zur grösseren Sicherheit empfehlenswerth, nach beendeter Vereinigung wenigstens an allen jenen Stellen, wo die Einpflanzung grössere Schwierigkeiten bereitete, so namentlich am Zusammenflusse der Occlusionsnaht mit der Ringnaht und etwa an der Vorderwand, noch einige *Lembert*'sche Supplementärnähte anzumachen. Sind alle Nähte correct angelegt und die Nahtverbindungen sorgsamst revidirt, so wird das Operationsplanum gereinigt, die Schutzcompresse vorsichtig entfernt und die Bauchdecken theils mit Etagennähten, theils mit einigen Platten geschlossen. Das Drainiren der Bauchwunde ist nicht nur überflüssig, sondern störend. Die Länge des resecirten Stückes kann bis zu 20 Centimeter betragen, ohne die Einpflanzung des duodenum an das verkleinerte Magenlumen unmöglich zu machen.

Fig. 169.



Kocher führt die Resectio pylori derartig aus, dass er die Absetzungsfläche des Magens vollständig vernäht und jene des duodenum in eine frisch angelegte, entsprechend grosse Schnittöffnung an der hinteren Magenwand einnäht (Fig. 169). Da hierbei nur circulär genäht und Winkelbildungen vermieden werden, ist die

Sicherheit des Nahtverschlusses eine grössere. Er benennt sein Verfahren **Gastro-Duodenostomie.**

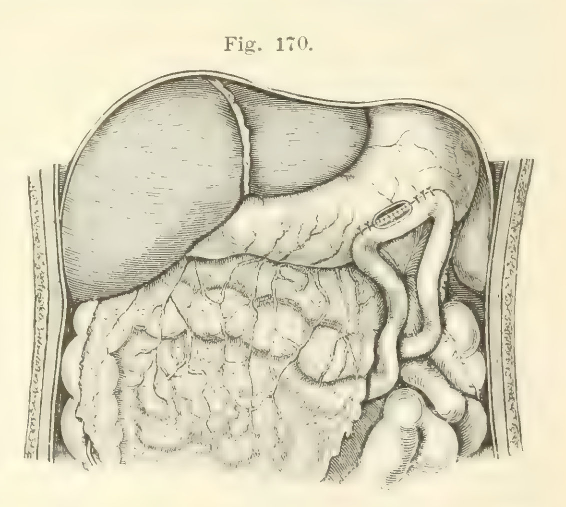
VI.

Gastro-Enterostomie. Diese segensreiche Operation bezweckt die Herstellung einer neuen directen Verbindung zwischen Magen und Dünndarm mit Ausschaltung der regio pylorica und des duodenum. Im Allgemeinen ist diese Operation berufen, die Resectio pylori zu ersetzen, wenn diese nicht ausführbar ist, oder wenn ausgeführt eine nachträgliche Vereinigung des duodenum mit dem Magenreste wegen übergrosser Spannung nicht gelingt. Aber auch bei ulcus ventriculi und bei Ectasien findet sie Anwendung. Es handelt sich darum, eine genügend weite Intercommunication herzustellen zwischen dem Magen einer-, und einer thunlichst hohen Jejunumschlinge andererseits; letztere muss sich ohne jedwede Spannung oder Zerrung an den Magen bringen lassen; dieser Umstand bildet die alleinige Directive für den Operateur. Man geht so vor, dass man nach ausgeführter Laparotomie zunächst grosses Netz und colon transversum emporhebt und nach oben zu umschlägt, worauf in der Tiefe die plica duodeno jejunalis sichtbar wird: an ihr beginnt das jenunum. Von diesem Punkte aus verfolgt man die Jejunumschlingen, bis man zu einer gelangt, die dank des langen Mesenteriums sich leicht an die Magengegend führen lässt. Es gibt nun drei verschiedene Wege, welche man die Jejunumschlinge durchlaufen lassen kann, um den Magen zu erreichen; zwei davon führen zur vorderen, einer zur hinteren Magenwand. *Wölfler* leitet die Schlinge von hinten nach vorne in einem Bogen, der Netz und Quercolon umfängt, *Courvoisier* durchlöchert das mesocolon und führt durch die künstlich gebahnte Lücke also auf einem viel kürzeren Wege die Jejunumschlinge zur vorderen Magenwand, *v. Hacker* endlich befestigt die Schlinge an die hintere Magenwand. Entsprechend diesen Methoden wird auch die jeweilige Länge der auszuschaltenden Dünndarmschlinge eine verschiedene sein, entsprechend der Länge des zu durchmessenden Weges. Die Schlinge muss am Magen derart inserirt werden, dass der abführende Schenkel die Richtung der Magenperistaltik habe, auf dass im Abgange des Mageninhaltes keine Schwierigkeiten erwachsen. Ferner ist es nothwendig, dass der Inhalt der zuführenden Jejunumschlinge frei in die abführende Schlinge könne, und nicht zurück in den Magen gelange, da er die Excrete der grossen Bauchdrüsen, Leber und Bauchspeicheldrüse enthält, welche zur Verdauung nothwendig sind. Alle diese Momente sind von allergrösster Bedeutung; wir wollen nun die ursprüngliche erstausgeführte Methode von *Wölfler* näher beschreiben.

Die Fig. 170 versinnlicht eine **Gastroenterostomia antecolica.** Die herausgeholte Jejunumschlinge wird zuvörderst mit den Zeigefingern und Daumen beider Hände leer gestrichen und an den Grenzen provisorisch abgebunden, um das Einfliessen frischen Darminhaltes zu verhindern. Wichtig ist, das centrale und periphere Ende der Schlinge genau kenntlich zu machen, am besten dadurch, dass man die Abbindungsfäden an einem Ende einfach, am anderen doppelt nimmt. Zum

Abbinden dienen sterilisirte dicke Baumwollfäden und geht man so vor, dass am Mesenterialansatze an Stellen, wo keine Gefässe verlaufen, eine anatomische Pincette durch das Mesenterium gestossen wird, welche beim Zurückführen den erfassten Faden nachzieht. Ist die Schlinge derart leergestrichen und in weiter Entfernung doppelt abgebunden, so muss sie zunächst so nach rechts gedreht werden, dass der abführende Schenkel etwas schräge zur Verlängerung der Magenachse zu liegen komme. Die Anheftung an die Magenwand erfolgt am zweckmässigsten in etwas schräger Richtung von links oben nach rechts unten. Ist nun die Jejunumschlinge an Ort und Stelle gebracht, so reponirt man alle sonst vorgefallenen Därme und deckt alles mit sterilen warmen Compressen zu, so dass nur das Operationsplanum allein entblösst bleibt. Nun fixirt man durch zwei an den Endpunkten der Nahtebene durch Darm und Magen geführte, Serosa muscularis-Nähte die Darmschlinge an die vordere Magenwand und gewinnt an ihnen sichere Halte- und Spannungszügel. Die anzulegende Intercommunicationsöffnung muss, um gut zu functioniren, mindestens einen Längsdurchmesser von 4 Centimeter besitzen, die gedachten Fixirungsnähte mögen daher immerhin 6 Centimeter voneinander stehen. Nun schneidet man vorsichtig die serosa und einen Theil der muscularis am Magen sowohl als auch an der anliegenden freien Darmfläche vorsichtig ein, durch zwei parallel laufende, etwa 4 Centimeter lange Schnitte: die mucosa darf dabei nicht verletzt werden. Mit isolirten Knopf- oder mittelst fortlaufender Naht werden die zwei entsprechenden Darmmagenwände in der Breite von etwa 3/4 Centimeter aneinander geheftet, wofür man die Nadel am Darme vom Schnittrande ein- und durch serosa und muscularis 3/4 Centimeter weit nach aussen aussticht, am Magen wieder umgekehrt vorgeht. So befestigt man durch sichere gleichmässig liegende Nähte den Darm am Magen an der einen Seite — innere sero-muscularis — und kann nun zur Eröffnung der lumina beider schreiten. Um den Darm braucht man sich nicht weiter zu kümmern, er ist entleert und abgebunden, des Magens aber, obwohl leer und ausgewaschen, muss man sich doch versichern und lässt durch Gehilfenhände etwas weiter vom Operationsfelde ab, die Magenwandungen comprimiren. Die Eröffnung der Magendarmhöhle wird jederseits der erstangelegten Nahtlinie mit Messer und Schere vollzogen, mit Vorsicht jene ja nicht zu verletzen. Magen- und Darmostium werden sodann mit Tupfern getrocknet und gereinigt und nun eine fortlaufende Schleim-

Fig. 170.



hauträndernaht angelegt, welche die Schleimhaut des Darmes mit jener des Magens im Kreise vereinigt, entsprechend der herzustellenden Intercommunication. Nun wird die äussere sero-musculäre Naht sorgfältig angelegt und nach Beendigung derselben revidirt und noch einige sero-musculäre Nähte nach Bedarf beigegeben.

Der technische Vorgang bei der **Gastroenterostemia posterior** oder **retrocolica** ist der gleiche, nur mit dem Unterschiede, dass Netz, Colon und Magen vorgezogen und nach oben gelegt bleiben müssen, und man erst die hintere Magenwand durch Längstrennung des mesocolon transversum an der Stelle, wo dieses der hinteren Magenwand anliegt, freigelegt werden muss. *v Hacker* befestigt die Ränder des Schlitzes mit einigen Nähten an die hintere Magenwand, und führt innerhalb des so gebildeten Rahmens die Operation aus.

Wenn man einen Darm im Verlaufe seiner Continuität am Magen befestigt, so resultirt eine mehr minder prononcirte Winkelstellung desselben, wodurch es innerhalb seiner Lichtung zu einer Art Sporenbildung kommt. Entspricht der Sporn der Magenöffnung, so kann dieser dem Abflusse des Mageninhaltes sich störend in den Weg stellen und gleichzeitig die Entleerung des zuführenden Schenkels in den Magen fördern, Momente, welche im Stande sind, den Erfolg der Operation in Frage zu stellen. Zur Abwendung dieses Uebelstandes sind mehrere Verfahren empfohlen worden, unter denen die Combination der Gastroenterostomie mit einer Enteroanastomose zwischen beiden Schenkeln der Jejunumschlinge, wie sie *Braun* in Vorschlag brachte, das sicherste und beste sein dürfte. Ich pflege den Darmwinkel hoch nach oben zu verlegen, weit vom neuangelegten Magendarmmunde, einfach dadurch, dass ich die zuführende Schlinge in längerer Strecke oberhalb der Anastomosenstelle durch Nähte an die Magenwand befestige, ein Verfahren, welches einfach und leicht ist und mich bisher befriedigt hat. Von den übrigen technischen Varianten der Gastroenterostomie-Operation wird später die Rede sein.

In jenen traurigsten Fällen, in denen nach eröffnetem Unterleibe die Ausbreitung des Neoplasma derart sich erweist, dass eine Gastroenterostomie unthunlich erscheint, bleibt nichts anderes übrig als am Dünndarme eine Fistel anzulegen, um durch diese dem drohenden Hungertode vorzubeugen. Unnöthig zu betonen, dass nur das Jejunum, und zwar die höchst erreichbare ohne Spannung an die Bauchdecken zu bringende Schlinge hiefür gewählt werden muss. Man bezeichnet die Operation als **Jejunostomie.** Als beste Methode gilt die von *Witzel* hiefür angegebene, dieselbe, die er für die Gastrostomie empfohlen hat, also die Bildung einer schrägen durch Dupplicaturen der ganzen Darmwanddicke hergestellten Fistel. Diese erlaubt sowohl den Einguss von Nahrung als auch den Abfluss der vom centralen Theile abfliessenden Verdauungssecrete. Viel umständlicher und technisch schwieriger sind die Operationsverfahren von *Maydl,* der die hervorgezogene Jejunumschlinge entzwei schneidet, das centrale Lumen durch laterale Apposition mit der Continutät des abführenden Darmes zur Anastomose bringt, während das periphere Lumen an die Bauchdecken vernäht wird, und jenes von *Albert* der die Schenkel der Ileumsschlinge durch **Enteroanastomose** verbindet und die Kuppe der Schlinge unter einem Hautbrückenlappen durchzieht ähnlich der Gastrostomie nach

Frank. Neuester Zeit ist *Schlatter* die Lösung des Problems gelungen, den ganzen Magen zu exstirpiren. Das duodenum wurde quer verschlossen und sodann eine 30 Centimeter von der plica duodeno-jejunalis gelegene Jejunumschlinge mit dem untersten Ende des oesophagus zur Anastomose gebracht, also eine Oesophagoenterostomie ausgeführt mit ausnehmend günstigem Erfolge.

VII.

Enterotomie. Um die Analogie der bisher für die Operationen am Magen gewählten Terminologie auch für den Darmcanal aufrechtzuerhalten, wollen wir unter Enterotomie vorderhand bloss die temporäre Eröffnung einer Darmschlinge behufs Entfernung eines dortselbst fixirten, auf andere Weise nicht extrahirbaren Fremdkörpers verstehen. Zumeist indiciren voluminöse **Fremdkörper** diese Operation, welche vom Mastdarme aus theils spontan, theils in Folge missglückter Extractionsversuche in das S romanum oder colon gelangten und alldort stecken blieben, oder grosse Gallensteine, welche auf ulcerativem Wege in den Darmcanal gelangen. Die Operation besteht in der Spaltung der Bauchdecken an geeigneter Stelle, Aufsuchung des betreffenden Darmabschnittes, Hervorziehung desselben, Incision unter sorgsamer Verhinderung des Kothausflusses in die Bauchhöhle, Entfernung des Fremdkörpers, Nahtverschluss, Reposition nach sorgsamer Reinigung, etwa Toilette des Bauchraumes und Bauchnaht. Wenn auch seltener, so finden sich auch Fremdkörper in Enterocelen, so Knochenstücke Gallensteine, Fruchtkerne etc.; verhindern diese die Reduction der Darmschlinge, so bleibt nicht anderes übrig, als den vorgelagerten Darm zu spalten und nach Extraction des Fremdkörpers genau zu vernähen. Ja selbst Kothanhäufungen, welche bei gleichzeitigem Meteorismus die Rücklagerung der vorgelagerten Darmschlinge nach gemachter Herniotomie oder Laparotomie vereiteln, würden, falls die Aspiration nicht zum Ziele führt, die Eröffnung einer Schlinge behufs Entleerung des Darminhaltes indiciren können. Die Enterotomie wird mit dem Messer vorgenommen und der Schnitt parallel zur Achse des Darmes möglichst klein gemacht. Zur Incision wähle man stets die geeignetest scheinende Stelle der freien Darmwand, nie schneide man am Ansatze des Gekröses oder in dessen unmittelbarer Nähe ein.

VIII.

Enterostomie. Die dauernde Eröffnung des Darmes behufs künstlicher Herstellung einer Darmfistel findet ihre Anzeige bei sonst nicht behebbarer, acut oder chronisch zu Stande gekommener **Occlusion im Darmtracte.** Die künstliche Fistelbildung kann entweder eine Intercommunication zweier voneinander entfernt liegender Darmschlingen betreffen, etwa analog der Gastroenterostomie, wobei die für die Fortleitung untaugliche Darmpartie ausgeschaltet wird und die Darmrohre ober- und unterhalb des bestehenden Hindernisses in directe

Verbindung gebracht werden, oder es wird dem oberhalb des Hindernisses gelegenen Darmtracte ein Ausweg durch die Bauchdecken nach aussen geschafft. Erstgedachte **innere Enterostomie** oder Enteroanastomose müsste mutatis mutandis ganz nach der Technik der Gastroenterostomie ausgeführt werden. Die erste erfolgreiche **Enteroanastomose** wurde von *Billroth* ausgeführt; sie findet ihre Anzeige in allen jenen Fällen von Darmstenose, in denen man nach ausgeführter Laparotomie zur Ueberzeugung gelangt, dass wegen zu ausgedehnten Verwachsungen von Darmschlingen untereinander, wegen ausgebreiteten Neubildungen bei sehr herabgekommenen Individuen, endlich bei Narbenstricturen mit ausgebreiteter peritonischer Verwachsung eine Resection der betroffenen Darmabschnitte nicht ausführbar ist. Auch penetrirende, durch Geschosse veranlasste Verletzungen aneinander liegender, sich gegenseitig berührender Darmschlingen können als Anzeige dienen. Damit Fäcalmassen nicht weiter in die ausgeschaltete Schlinge hineingelangen, dürfte es in einzelnen Fällen angezeigt erscheinen, die Einmündung des auszuschaltenden Darmrohres zu verengern, was etwa durch Vernähung von Längsfalten bewerkstelligt werden kann.

Derartig durch Anastomosenbildung hergestellte Darmausschaltungen bezeichnet man als **incomplete** zum Unterschiede von **completen Darmausschaltungen**, bei denen der jeweilig erkrankte Theil vollständig aus seinem Zusammenhange mit dem übrigen Darme getrennt wird aber im Organismus verbleibt; entfernt man den erkrankten Theil aus dem Organismus, so nimmt der operative Act den Namen einer Darmresection an. Bei der completen Darmausschaltung kann der an Ort und Stelle verbleibende erkrankte Darmabschnitt auf verschiedene Weise versorgt werden. Das ideale Verfahren besteht darin, dessen Enden zu verschliessen und das Ganze als nunmehriges Caput mortuum in die Bauchhöhle zu versenken. Es kann dann nach erfolgter Vereinigung des centralen und des peripheren Darmlumens untereinander, die Laparotomiewunde vollends geschlossen werden. So verführerisch dieses Verfahren auch sein möge, muss von ihm seiner grossen Gefahren wegen, welche ein vollständig abgeschlossener, septische Stoffe enthaltender und fort secernirender Darmabschnitt mit sich bringt, entschieden abgerathen werden. Es verbleiben demnach die weiteren zwei Methoden: ein ostium der ausgeschalteten Partie allein offen zu belassen und es an die Bauchdecken als Fistel anzunähen, quasi als Sicherheitsventil, während das andere verschlossen und versenkt wird; oder beide ostia offen zu lassen, also eine einfache oder eine Doppelfistel anzulegen. Die Wahl bleibt dem Ermessen des Operateurs überlassen; in der Regel dürfte das Verfahren der einfachen Fistelbildung nach *Salzer* den Vorzug verdienen. Da die Herstellung der Continuität der beiden Darmlumina der gesunden Darmabschnitte untereinander auch bei der Resection in gleicher Weise zur Ausführung gelangt, werden die dafür geeigneten Operationsverfahren im nächsten Abschnitte zur Schilderung gelangen. Der Verschluss des einen Darmendes der ausgeschalteten Darmpartie erfolgt durch sorgfältige Naht. Vor der Lüftung der provisorisch angelegten circulären Ligatur wird das leere Darmlumen zunächst gereinigt und sodann eine fortlaufende Naht

der mucosa und muscularis angelegt; sodann wird die vernähte Partie invaginirt, so dass die äusseren serösen Darmflächen aneinander kommen und werden diese durch isolirte oder fortlaufende sero-musculöse Nähte vereinigt; eine weitere Invagination bringt frische seröse Flächen zur Apposition, die gleichfalls vernäht werden, und so kann der Nahtverschluss in beliebig vielen Etagen ausgeführt werden, worauf der provisorische Unterbindungsfaden gelöst und die verschlossene Darmpartie in die Bauchhöhle versenkt wird. Das andere, offen zu bleibende Darmostium vernäht man einfach an die Bauchwand, und zwar so, dass Darmserosa mit parietalem Bauchfell vereinigt wird, während die mucosa an die äussere Bauchhaut angeheftet wird. Zweckmässig ist es in vielen Fällen durch Faltenbildung die Weite des Darmlumen zu reduciren. Bei diesem Verfahren behält der Operirte eine offene Darmfistel, die aber nur einige Zeit hindurch kothigen, später nur kaum gefärbten inodoren Schleim in immer geringeren Mengen entleert, da ja der Darmabschnitt ausgeschaltet ist, und allmälig atrophirt.

Die Technik der Enteroanastomosenbildung ist die gleiche wie jene der Gastroenterostomie und gelten dafür dieselben Regeln. Die beiden Därme werden mit ihren freien Flächen aneinander gebracht, sero-muscularis in entsprechender Länge vorsichtig eingeschnitten, die hintere Hälfte der sero-musculären Ringnaht angelegt, dann die Darmlumina durch Trennung der mucosa geöffnet, die mucosa circulär vernäht, endlich vorne die sero-musculäre Ringnaht vollendet. Zeit und Mühe braucht die Ausführung, aber wenn richtig genäht, ist der Erfolg auch sicher und daher wird diese Art zu operiren auch bleibend sein. Man hat aber auch andere Verfahren ersonnen, mit denen man schneller zum Ziele gelangt, ob auch mit der gleichen Sicherheit, ist eine andere Frage. *Senn* fixirt die geöffneten Darmrohre durch Klemmung zwischen zwei durchbohrten halbdecalcinirten Knochenplättchen, welche vermittelst vier in gleichen Abständen durchgeführten Fäden gegenseitig angepresst werden und zwischen sich die Darmwände fassen, deren seröse Flächen einander zugekehrt sind. *Baracz* verwendet in ähnlicher Weise Kohlrübenplatten, die leichter herstellbar sind und auch schneller durch Verdauung entfernt werden. *Murphy* endlich hat Metallknöpfe erdacht, deren zwei Hälften einzeln in je ein Darmlumen eingebunden, miteinander durch Federkraft vereinigt werden und die Lumenränder hermetisch einklemmen. Die eingeklemmten Partien verfallen der Necrose, der Knopf wird locker und fällt ins Darmlumen. Während dieser Zeit soll aber durch Adhäsionbildung organischer Verschluss beider Darmlumina eingetreten sein. Auch Modificationen des Knopfes sind schon angegeben worden von *Chaput*, *Frank* u. A. Auf *Murphy's* orginelle und geniale Erfindung kommen wir im nächsten Abschnitte noch zurück.

Die **äussere Enterostomie** variirt in etwas, je nach dem Darmtheile, welcher, und je nach der Localität, wo er eröffnet werden soll. Es ist selbstverständlich, dass die Ernährung des Kranken umsoweniger leiden wird, je peripherer man am tractus intestinalis den künstlichen After anlegt, daher das Bestreben des Chirurgen stets dahin gerichtet sein soll, möglichst nahe dem Hindernisse zu operiren; immerhin ist er manchmal genöthigt, selbst am Dünndarm eine Fistel

anzulegen, um die imminente Todesgefahr durch Ileus zu beschwören; er thut es dann mit der Reserve, vielleicht später günstigere Bedingungen zu gewinnen, um die Fistel wieder schliessen oder eine andere an geeigneterem Orte anlegen zu können.

A. **Enterostomie am Dünndarme.** Im Wesentlichen besteht die Operation in der Aufsuchung der durch Kothstauung am stärksten aufgeblähten, der Lage nach voraussichtlich peripherst gelegenen Darmschlinge, in der Trennung der Bauchdecken, in der Befestigung der im Wundspalte sich vorlagernden Darmwand an die serosa der Bauchdecken und schliesslich in der Eröffnung der ovalförmig umnähten Darmwand. Die Operation ist wohl stets eine so sehr dringende, dass von einer zweizeitigen Ausführung derselben in der Regel keine Rede sein kann. Diese Nothwendigkeit, in Einem Acte vorgehen zu müssen, macht es zur Pflicht, die Befestigung der Darmwand an die Bauchwandserosa mit besonderer Sorgfalt vorzunehmen, und dies umsomehr, als das nach der Eröffnung ausströmende, das ganze Operationsfeld überrieselnde Darmcontentum besonders infectiöser Natur ist. Es wird sich sonach empfehlen, so vorzugehen wie bei der einzeitigen Gastrostomie, also nach Spaltung des Bauchfelles die Laparotomiewunde zunächst mit dem vorgezogenen peritoneum parietale zu umsäumen und sodann die Darmwand mittelst doppeltem, serosa und muscularis fassenden Nahtkranz daran zu befestigen. Ist dies besorgt, so reibt man die Nahtflächen mit Jodoformpulver ein, fettet die Nachbarhaut des abdomen tüchtig ein und macht in der Mitte der befestigten Darmwand mit dem Spitzbistouri oder dem Glühmesser eine kleine Incision, durch welche ein passendes, kielfederartig zugeschnittenes Gummirohr einige Zoll tief in das zuführende Darmrohr eingeschoben wird, damit nicht aller Koth über die Bauchdecken fliesse. Dass das Rohr richtig liege, erkennt man an dem freien Abflusse des Darminhaltes durch dasselbe. *Max Müller* empfiehlt eine andere Befestigungsweise der Darmwand, welche darin besteht, dass man von den Nähten, welche das peritoneum parietale an die äussere Haut befestigen, je ein Fadenende lang belässt, während das andere am Knoten abgeschnitten wird. Jedes zweite Fadenende wird sodann durch die Darmwand in paralleler Richtung zur Bauchwunde geführt und mit dem Zwischenfaden geknotet, wie es Fig. 171 darstellt.

Fig. 171.

B. **Enterostomie am Dickdarme.** Diese durch nicht operable **Neubildungen, Stricturen** oder angeborene **Defecte**, beziehungsweise **Atresien** des Mastdarmes indicirte, auch **Colostomie** genannte Operation kann entweder am S romanum, am coecum oder am colon descendens vorgenommen werden, eventuell auch am colon transversum.

a) **Enterostomie am S romanum.** Methode nach *Littré.* Man trennt linkerseits durch einen etwa 7 Centimeter langen, in gleicher Höhe mit der spina ilei anterior superior beginnenden Schnitt, der parallel zum und, am Erwachsenen daumenbreit über dem *Poupart*'schen Bande

verläuft, die Bauchdecken schichtenweise durch. Nach sorgsam gestillter Blutung spaltet man in gleicher Länge und Richtung das Bauchfell und fixirt dessen Ränder an die äussere Haut. Man sucht das S romanum, welches sich durch seine charakteristischen haustra und striae longitudinales leicht kenntlich macht, auf, zieht es vor, befestigt dessen vordere Wand durch exacten ein- oder zweireihigen Nahtkranz an die Bauchdecken, beziehungsweise peritoneum parietale, und eröffnet mit Spitzbistouri oder Glühmesser entweder sofort oder, falls die Möglichkeit des Zuwartens gegeben wäre, erst am nächsten oder zweitnächsten Tage, wenn organische Verklebung der aneinander genähten Serosaflächen schon platzgegriffen hat.

Diese Operationsmethode besitzt den Vortheil der Einfachheit, sie kann ausgeführt werden selbst bei vorhandenem Meteorismus, wo andere Methoden Schwierigkeiten begegnen würden und wird stets bevorzugt, wo es sich um einen nur temporären Bestand des künstlichen Afters handelt, da ein späterer Verschluss nach der Herstellung normaler Abfuhr möglich ist. Handelt es sich um die Anlegung eines bleibenden widernatürlichen Afters bei nicht behebbarer Occlusion des rectum, tritt beim *Littré*'schen Verfahren der Uebelstand in Betracht, dass nicht alle Kothmassen durch den neugeschaffenen Weg abgehen, sondern ein Theil davon in das erkrankte rectum gelangt, da ja die axiale Continuität des Darmes erhalten blieb, alldort stagniren, sich zersetzen und Reizungen, Ulcerationen und ein rascheres Umsichgreifen des Neugebildes hervorrufen. Diesbezüglich ist es also mit Recht erwünscht, den künstlichen After derart anzulegen, dass die gesammte Kothabfuhr durch ihn allein erfolge. Bisher kannte man zwei Methoden, eine Ausschaltung des rectum zu bewerkstelligen: einmal durch die Colotomie und ferner durch Sporenbildung. Die **Colotomie** besteht in der queren Durchschneidung der Flexur. Sie wurde zuerst durch *Madelung* ausgeführt: Die herausbeförderte Schlinge wird zunächst durch Verstreichen ihres Inhaltes entleert, dann doppelt abgebunden und quer durchgeschnitten. das distale Ende wird durch Invagination und sorgfältige Naht verschlossen und in die Bauchhöhle versenkt, das proximale an die Bauchwandungen fixirt. Anstatt es direct nach aussen zu leiten, wollten einige Chirurgen dasselbe auf andere Weise versorgen, und so entstanden eine Reihe von Methoden, welche den Zweck verfolgten, die Incontinentia alvi zu bekämpfen und Ersatz zu bieten für den Mangel des Sfincterschlusses. *Lauenstein* trennt ein circa 20 Centimeter langes Stück des proximalen Endes vom dazu gehörigen Mesocolon und lässt es, penis ad instar an den Bauchdecken herabhängen, damit ein Druckverband besser wirken könne.

Witzel leitet es unter die Glutealmusculatur in die Sacralregion, *Gleich* durch eine Trepanationslücke der hinteren Beckenwand. Satis meminisse. Das Verschliessen und Versenken des distalen Stückes hat den Nachtheil, dass im rectum Darmsecrete und Zerfallsproducte sich ansammeln, welche in Folge aufgehobener Peristaltik und fortwirkenden Sphincterverschlusses dort verweilen und ähnliche Nachtheile hervorrufen wie etwaige Kothpartikeln. Mit Recht haben *Sonnenburg* und *König* das *Madelung*'sche Verfahren insofern modificirt als sie die directe Anheftung des proximalen Endes an die Bauch-

decken beibehaltend, das distale nicht verschliessen und versenken, sondern, künstlich verengt, gleichfalls an den Bauchdecken ausmünden lassen, wodurch die Möglichkeit geboten wird, das rectum durchspülen und rein halten zu können. Die Idee, mittelst **Sporenbildung** zu colostomiren, hat zuerst *Verneuil* verwirklicht. Seine Methode bestand darin, eine Schlinge der Flexur so weit hervorzuziehen bis deren Mesenterium sichtbar wird. Durch das Mesocolon wurden zwei Acupuncturnadeln geführt, welche auf den Bauchdecken reitend die Schlinge fixirten; nach Umsäumung der Schlingenbasis mit parietalem Bauchfell wurde sodann in der Regel in zwei Zeiten durch Excision eines fünf Francs grossen Stückes aus der vorliegenden Darmwand der künstliche After gebildet. Das fixirte Mesocolon bildete den Sporn, der die Schlingenachsen winkelig stellte und den Uebertritt von Fäcalmassen verhinderte. Der Varianten dieser Methode gibt es viele. Statt der Acupuncturnadeln nimmt *Maydl* Glas oder Hartgummistäbe, *Albert* Jodoformgazestreifen. *Lauenstein* vernäht die Bauchwundränder zwischen den Darmschenkeln mit Matrazennähten, welche durch das Mesocolon ziehen, *Andry* zieht durch das Mesocolon einen aus Haut und aponeurose bestehenden, einseitig abgetrennten Brückenlappen, den er dann wieder am Mutterboden annäht. Die Idee bleibt stets die gleiche.

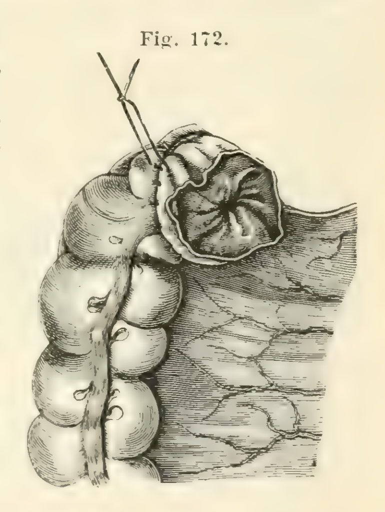
Frank hat seine Methode der Gastrostomie auch für die Colostomie vorgeschlagen nach gleicher Technik: die Flexurschlinge, wird an der Ausmündung geknickt und eine Strecke weit subcutan weitergeführt, *Witzel* zieht die Schlinge durch eine Lücke des musculus rectus und will dadurch eine Art sphincter erzwingen.

Bayer schneidet in den Bauchdecken einen Schrägcanal, so dass das peritoneum um 2 bis 3 Querfinger höher durchschnitten wird als die äussere Haut. Durch diesen längeren schiefen Weg zieht er die Schlinge vor, die sonach einen schrägen Verlauf nimmt von innen nach aussen und von oben nach unten. Natürlich, dass die Schlinge bei ihrem Verlassen der Bauchhöhle an das parietale Bauchfell durch Ringnähte befestigt wird, worauf im Verlaufe des durch Verziehen der Bauchschichten gebildeten Schrägcanales, die Musculatur an die Schlinge genäht wird und endlich die Hautränder. Bei allen Methoden der Sporenbildung muss beim Abschliessen der Bauchhöhle durch Ringnaht zwischen sero-muscularis des Darmes und peritoneum parietale stets Sorge getragen werden, dass der proximale Schlingentheil eine weitere, der distale eine engere Umsäumung erfahre aus Gründen, die wohl keiner Erörterung bedürfen.

Es ist nicht zu leugnen, dass insbesondere die letztgedachte Methode viele Vortheile für sich haben dürfte, indem die Schlingencomponenten in längerer Strecke beinahe parallel zu einander ziehen und zugleich beim Verlassen der Bauchhöhle eine Art Knickung erleiden, insbesondere der distale Schenkel, der zugleich durch die Umsäumungsnaht verengt wird und dennoch behufs Durchspülung durchgängig bleibt, allein zu jeder Sporenbildung ist die conditio sine qua non, dass die Möglichkeit vorhanden sei, eine genügend lange Flexurschlinge entwickeln zu können. Es gibt nun aber Fälle in denen eine abnorme Kürze der Flexur mit abnormer Kürze des mesocolon besteht, welche ein Entwickeln der Flexur aus dem Abdomen ohne Läsionsgefahr nicht zulassen.

Man erkennt derlei gar nicht so seltene anatomische Abnormitäten gleich nach dem Eröffnen der Bauchhöhle: während für gewöhnlich nach Ausführung des *Littré*'schen Bauchschnittes im Wundgrunde sofort die Flexur sichtbar ist, drängen sich hier Dünndarmconvolute vor, die man erst beiseite schieben muss, um hinter ihnen aus der Tiefe den Dickdarm hervorzuholen. Er gibt dem Zuge nicht leicht nach, manchmal muss man froh sein, ihn überhaupt nur etwas über das Hautniveau emporheben zu können; eine Sporenbildung ist unter solchen Verhältnissen unmöglich, eine Colotomie gewagt. Um nun in solchen Fällen auch eine Ausschaltung des rectum zu bewerkstelligen, habe ich eine Methode ersonnen, welche **Colostomie mit querem Doppelwandverschluss** genannt werden mag und die sich mir in bisher sechs Fällen vortrefflich bewährt hat, selbst wenn Meteorismus bestand. Die Technik ist folgende: Laparotomie an der classischen Stelle. Befestigung des peritoneum parietale mittelst loser Knopfnaht an zwei Stellen entsprechend den Mitten der Wundränder. Vorziehen der Flexur und Abtastung dem rectum zu, behufs Constatirung des Sitzes und der Ausdehnung des Neoplasma. Unweit der Grenze, oder mindestens an der jeweilig tiefst erreichbaren Stelle der nach Thunlichkeit vorgezogenen Flexur wird der Darm mittelst einem durch das mesocolon durchgezogenen Seidenfaden einfach abgebunden; der Faden doppelt geknotet und die Enden kurz abgeschnitten. Der immerhin fest geschnürte Darm wölbt seine Wandungen oberhalb der Furche auf, so dass sie sich wechselseitig berühren (Fig. 172). Man vernäht nun die Wandungen gegenseitig mit kreisförmig angelegten, in zwei Etagen supraponirten sero-muscularen Darmnähten und formirt damit im Darmlumen eine widerstandsfähige runde Doppelwand, einen Schirm, welcher nur an jener Stelle, wo der Schnürfaden die Mucosaflächen in Gestalt von radiären Falten zusammendrängt, eine winzige, zumeist etwas excentrisch, in Folge der Mesocolonspannung, gelegene Lücke trägt. Die untere Ringnaht muss möglichst nahe dem Schnürfaden angelegt werden, damit später nicht etwa die Lücke weiter werde, auch ist Catgut zum Abbinden aus gleichem Grunde zu widerrathen; die zweite Etage vereinigt die sich berührenden Ränder der Schnürfurche, der also verschlossene Darm wird versenkt, dann thunlichst nahe der Verschlussstelle einfach colostomirt.

Fig. 172.

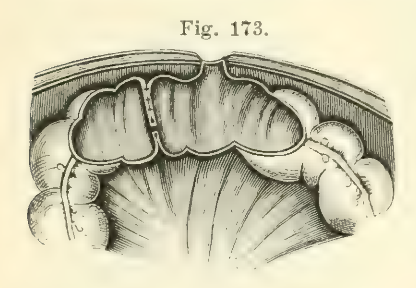


Das für die Colostomie bestimmte Areal der Darmwand wird durch eine aus einzelnen quergestellten Knopfheften geformte Ringnaht an das peritoneum parietale, dessen provisorische Anheftung an die äussere Haut gelöst wird, befestigt, wobei vom Darm die sero-muscularis und mit dem parietalem Bauchfell grösserer Festigkeit halber fascia transversa, ja etwas Muskelfleisch mitgefasst wird. Das Bauchfell möge etwas weiter vom Rande weg gefasst werden, so dass dieser

frei bleibt und nach vollendeter Ringnaht wie eine Manschette den Darm circulär umsäumt. Dieser unteren queren Ringnaht folgt eine obere zweite, gleichfalls aus einzelnen Knopfheften zusammengesetzt, welche aber senkrecht gestellt sind. Man erfasst mit der Nadel seromuscularis, freien Rand der Peritonealmanschette, dann freien Rand der fascia obliqui externi und bei mageren Individuen auch den Hautrand. Knüpft man die einzelnen Hefte, so wird der Hautrand eingestülpt und kommt mit der Darmwand knapp oberhalb der Peritonealmanschette in Berührung, so dass nach beendeter zweiter Nahtreihe und Nahtverschluss der überschüssigen Wundecken die zu eröffnende Darmfläche wie ein Uhrglas im Rahmen nur von epidermis allein umrandet erscheint. Bei fetten Individuen mit starkentwickeltem Hautpolster lässt die zweite Nahtreihe die Haut ausser Spiel, jedes Heft fasst dann nur Darm, Peritonealmanschette und Fascienrand (Fig. 173).

Die Eröffnung des Darmes wird sofort mit dem Thermocauter in der Achse und in der ganzen Länge des etwas schräg gestellten ovalen Areales vorgenommen; vorher mögen die Ränder des Nahtbezirkes mit Jodoformcollodium überzogen werden, welches natürlich ganz eingetrocknet haben muss, bevor man den Thermocauter in die Nähe bringt. Wird die Haut nicht in die Naht einbezogen, so verwende ich zum Decken der fetten Hautflächen klebende Gaze mit Collodiumüberstrich. Anstatt die Darmwand einfach zu spalten kann man aus ihr auch ein Stück excidiren, wie *Verneuil* es that, wenn besorgt würde, dass durch Granulation und Einziehung eine Verengung des künstlichen Afters erfolgen könnte. Zum Verschlusse des Afters hat sich mir eine einfache flache Pelotte mit Bruchbandfeder am besten bewährt.

Fig. 173.



Wenn nun auch die hintere Wand des colon in der Regel retroperitoneal liegt, so gibt es dennoch Ausnahmen, wobei der peritoneumfreie Längsstreifen äusserst schmal bleibt, oder das colon descendens gar eine Art mesenteriolum besitzt. Bei solchem Vorkommen wäre die extraperitoneale Methode nicht ausführbar; da man aber im vorhinein nie bestimmen kann, welches Verhalten im speciellen Falle das Bauchfell zum colon descendens einhält, so wird es stets gerathener sein, die colostomia lumbaris nach der Methode von *Fine* auszuführen, bei welcher die vom Bauchfell überzogene seitliche Wand des colon zur Anheftung und Fistelbildung benützt wird. Dabei führt man einen verticalen Schnitt, welcher an der Spitze der vorletzten falschen Rippe, also der elften beginnt und querfingerbreit oberhalb der crista ilei endet. Nach Eröffnung der Bauchhöhle heftet man das Bauchfell an den Rand der Haut, vernäht dann den Uebergang der seitlichen in die vordere Colonwand in die Wunde durch einen Nahtkranz und eröffnet in der Mitte.

Wenn es sich um **Ileus** handelt, so entsteht die Frage: soll dagegen enterostomirt, oder soll laparotomirt werden? Hätten gegen jenes schreckliche Leiden beide Verfahren die gleiche therapeutische Bedeutung, so würde sicherlich kein Chirurg im Zweifel sein, welches von den beiden er in Ausführung zu bringen habe; jeder würde stets die Enterostomie vorziehen, da diese die Vorzüge relativ leichter und schneller Ausführbarkeit und geringer directer Gefährlichkeit für sich hat. Leider kommt den beiden Verfahren nicht die gleiche Bedeutung zu, und so wird man sich häufig genug genöthigt sehen der schwierigen und gefährlichen Laparotomie den absoluten Vorzug geben zu müssen. Es wird dies begreiflich, wenn man bedenkt, dass die Enterostomie nicht das vorhandene Hinderniss der Darmpassage zu beseitigen vermag, vielmehr nur den central vom Hinderniss angestauten Darmcontentis einen geeigneten Exitus verschaffen kann. Einen anus praeternaturalis anlegend, vermag sie nur den Folgen der Coprostase vorzubeugen und, falls der Ileus nur einzig und allein in einer Kothstauung begründet wäre, dadurch Heilung zu bringen, dass sie der Bildung von Drucknecrose vorbeugt. In diesem Sinne ist sie also bestimmt angezeigt in allen jenen Ileusfällen, welche einen sehr protrachirten chronischen Verlauf einhalten, mit starker Aufblähung des Unterleibes und ohne deutlich sichtbare peristaltische Bewegungen der ausgedehnten, an den gespannten Bauchdecken plastisch sich abhebenden Darmschlingen einhergehen. Bei stürmischerem, acuterem Verlaufe des Ileus handelt es sich um interne Incarcerationen; diese zu heben und dem Kranken Hilfe zu bringen ist wohl nur eine möglichst rasche Laparotomie im Stande, denn nur durch sie kann die Incarceration gesucht und, wenn gefunden, auch beseitigt werden. Immerhin muss dieser gefährliche und schwierige operative Eingriff möglichst rasch unternommen werden, und zwar um so rascher, je stürmischer die Erscheinungen des Ileus sich kundgeben, je kleiner der Puls, je ausgesprochener der Shock sich erweist, je stärkere und häufigere Peristaltik der Darmschlingen sich zeigt.

Zur Laparotomie gehören aber viele Behelfe: Vorkehrungen zur Aufrechthaltung strenger Antisepsis, zur Vermeidung übermässiger Abkühlung des Bauchfelles, gewiegte Assistenz und andere Momente mehr, die nicht immer zur Verfügung stehen; andererseits wieder können durch Zeitverlust die localen Symptome sowohl so drohend geworden und die Kräfte des Kranken so tief gesunken sein, dass die Vornahme einer Laparotomie mehr als bedenklich erscheinen müsste. In solchen Ausnahmsfällen mag der Chirurg, um reines Gewissen zu behalten und den Kranken nicht ganz seinem traurigen Geschicke zu überlassen, getrost zur Enterostomie greifen, nicht etwa im Glauben damit alles gethan zu haben, sondern nur um Zeit zu gewinnen, um später, wenn der Kranke sich erholt hat oder seine Kräfte sich gebessert haben, nachträglich zur Laparotomie zu schreiten und durch Beseitigung des Hindernisses dauernde Abhilfe zu schaffen. In Fällen von acutem Ileus kann die Enterostomie somit nur als ein Remedium anceps aufgefasst werden. Gelingt die Laparotomie und damit die Hebung des Behinderungsmomentes, die Herstellung freier Darmpassage, dann wird als dritte

und letzte Operation die Schliessung des temporär angelegten anus praeternaturalis unternommen werden. Das gleichzeitige Bestehen einer consecutiven Peritonitis contraindicirt die Eröffnung der Bauchhöhle nicht, trotzdem die Prognose dabei viel ungünstiger wird.

Die **Technik der Enterostomie** ist schon besprochen worden. Bei Ileus pflegt man, wie bereits *Nélaton* es angegeben, in der rechten regio iliaca einzudringen, wenn nicht eine andere Stelle des Unterleibes als muthmasslicher Sitz des Hindernisses angesehen werden kann. Letzterer lässt sich manchmal durch einen gedämpften oder überhellen Percussionsschall zugleich mit dem Vorhandensein von Fluctuationsgefühl erkennen, weil eine Anhäufung von flüssigen Darmcontentis und Gasen in der Regel direct oberhalb der Verschlussstelle stattfindet. Die Oeffnung in den Darm macht man möglichst klein, da die angelegte Fistel nur einen provisorischen Charakter hat, und kleine Oeffnungen eine eventuelle spätere Verschliessung erleichtern.

In Bezug auf die **Technik der Laparotomie** stehen sich zwei Verfahren gegenüber. Nach dem einen soll man den Bauchschnitt nur so gross anlegen, als zum Eingehen mit der Hand und zur Vornahme der zur Lösung der Einklemmung unbedingt nothwendigen Manipulationen nothwendig ist. Es wird dann, wie *Mikulicz* räth, nachdem man sich durch Abtasten über den Sitz der Occlusionsstelle orientirt hat, eine nächstbeste Darmschlinge hervorgeholt und nun von dieser Stelle aus der weitere Darm untersucht, Schlinge für Schlinge, während man die eben untersuchte Partie sofort wieder reponirt, um eine frische herauszuholen. Aus der helleren oder dunkleren Farbe der Schlingen soll man zu beurtheilen vermögen, ob man sich dem Hindernisse nähert oder diametral davon absucht. *Treves* und *Hulke* dagegen empfehlen, mit der eingeführten Hand die zusammengefallenen, also unterhalb des Hindernisses liegenden Schlingen aufzusuchen und diesbehufs zunächst nach dem coecum zu greifen; findet man letzteren stark ausgedehnt, so liegt das Hinderniss sicher im Dickdarm, gegentheiligenfalls im Dünndarme; wäre letzteres der Fall, so untersucht man centralwärts bis zur Auffindung des Hindernisses.

Das zweite Verfahren, durch *Kümmell* angepriesen, besteht darin, dass man einen langen Schnitt in der linea alba führt, den meteoristisch aufgetriebenen Darm aus der Bauchhöhle herauspackt, in warme aseptische Compressen einhüllt und nun in dem entleerten cavum abdominis das Hinderniss leichter findet und hebt. Die Schwierigkeit, die Abkühlung des Bauchfelles zu verhindern und die entleerten Därme nach behobenem Hindernisse wieder in die Bauchhöhle hineinzubringen, hat dem Verfahren viele Gegner geschaffen; doch ist *Kümmell* bei seinem Verfahren der Eventration der Bauchhöhle, mit der Reposition der geblähten Schlingen dadurch schneller zum Ziele gelangt, dass er über die vorgezogenen Därme eine Serviette ausbreitete, deren Ränder unter die Bauchdecken möglichst weit hineingeschoben wurden. Ueber der Serviette, welche das Herausschlüpfen der Schlingen hindert, wird die Bauchwunde allmälig vernäht und in demselben Masse die Serviette herausgezogen. Gelingt die Reposition trotz Magenausspülung *(Rehn)* nicht, so bleibt nichts anderes übrig, als eine der prallgefüllten Schlingen weit vor die

Bauchwunde vorzuziehen und sie dann, bei gut versorgter Bauchhöhle, mit dem Messer anzuschneiden. Nach abgeflossenem Inhalte und Reduction der Schlingen wird, nach gehöriger Reinigung und temporärer Abklemmung, die gesetzte Darmwunde exact vernäht und die Reposition beendet.

IX.

Darmresection. Man bezeichnet als Resection die Excision eines Darmrohrstückes in seiner Totalität; weniger geläufig ist dieser Ausdruck für Excisionen von Darmwandstückchen. Die Länge des zu entfernenden Darmrohrstückes kann eine sehr variable sein und von wenigen Zollen bis zu 2 Meter schwanken *(Köberle)*. Als Indicationen zu dieser in der Neuzeit häufig geübten Operation gelten **Neubildungen, Stricturen, untrennbare Verwachsungen** einer Darmabtheilung zu einem die Rohrleitung behindernden Knäuel, **Volvulus**, oder Verwachsungen mit Bauchtumoren, die zu exstirpiren sind, **Gangrain** in Folge Einklemmung, **Ablösung des mesenterium** auf längerer Strecke, endlich wird die Resection auch zur **Heilung des anus praeternaturalis** und der **Coloninvagination** durch den Mastdarm vorgenommen. Wenn der zu resecirende Darmtheil nicht aus der Bauchhöhle prolabirt ist, wie bei der Coloninvagination durch den Mastdarm, oder in einem Bruchsacke vorlagert, muss als Voract der Resection eine regelrechte Laparotomie vorangeschickt werden, wohl stets an jener Stelle des Unterleibes, welche am geeignetsten däucht, um bequem operiren zu können. Ist der Sitz der Canalisationsstörung unbekannt, so pflegt man stets in der Mediane einzudringen. Der zu resecirende Darmtheil soll stets entsprechend seiner Mobilität vorgezogen werden, auf dass die Operation möglichst ausserhalb der Bauchhöhle vorgenommen werden könne, da man auf solche Weise am leichtesten, bequemsten und sichersten operirt und die Besudelung des cavum abdominis wirksam verhindern kann.

Die schon betonte Wichtigkeit des mesenterium für die Ernährung des zugehörigen Darmsegmentes macht es bei der Resection zur ersten Pflicht: das mesenterium genau nur an jener Stelle allein abzulösen, welche dem zu excidirenden Darmstücke entspricht; ein zu wenig würde bei der Anlegung der Darmnaht hinderlich sein, ein zu viel möchte die Ernährung der Darmenden in Frage stellen. Ob nun das mesenterium bloss vom Darme abzutrennen, oder ob das dem entfallenden Darmstücke entsprechende Mesenterialstück mit zu entfernen sei, hängt wesentlich von der Länge des zu resecirenden Rohrstückes ab. Entnimmt man einem Darme mit langem mesenterium nur ein kleines Segment, so kann man sich darauf beschränken, das mesenterium an seiner Ansatzstelle nur abzulösen, nachdem es partienweise zwischen Ligaturen gefasst oder die Gefässe isolirt unterbunden wurden. Soll ein grösseres Stück vom Darme resecirt werden, so wäre die Erhaltung des ganzen Antheiles vom mesenterium bei der Anlegung der Darmnaht hinderlich, indem man es in Längsfalten legen müsste, was vielleicht nicht von Vortheil wäre; man pflegt daher in solchem Falle mit dem Darmstücke auch das ihm entsprechende Mesenteriumstück in Form eines Keiles zu excidiren und

dann die Keilränder durch eine sorgsam angelegte Knopfnaht zu vereinigen, welche zugleich die Blutstillung besorgt.[1]

Sonach gestaltet sich die **Technik** einer Darmresection bei Schlingen mit langem mesenterium etwa folgendermassen: die Darmschlinge, an der operirt werden soll, wird vorgezogen und extra cavum abdominis gelagert. Wäre eine grosse Laparotomiewunde gesetzt worden, so müsste sie nach dem Vorschlage von *Madelung* erst provisorisch durch Nähte verkleinert werden, bis zum Rücklasse einer Lücke, welche eben hinreicht, um die Darmschlinge bequem vortreten zu lassen. Dieser provisorische Abschluss verhindert den Vorfall von anderen Darmschlingen und zugleich die schädliche Abkühlung der übrigen Bauchcontenta. Nunmehr streicht man die Fäcalien aus dem Resectionsstücke bilateral weg, id est central und peripher, und klemmt jenseits der Resectionsgrenzen sowohl die zu- als auch die abführende Darmschlinge sicher ab, sei es durch Fingerdruck, sei es durch eine der früher geschilderten Compressionsmethoden. *Lauenstein* empfiehlt den provisorischen Verschluss durch einen dünnen Gummischlauch zu bewerkstelligen, den man fest anlegt und dann mit einer Pincette fixirt. Das Abklemmen soll den Operateur ganz sicherstellen, einerseits vor dem Zuströmen von Fäcalien in das Resectionsstück, andererseits vor dem Entgleiten eines Rohrendes; es dient also gleichzeitig auch zur Fixation. Das Abklemmen darf nicht nahe an den Schnittgrenzen erfolgen, sondern weiter ab davon, denn es hat so lange zu währen, bis die Vereinigung der resecirten Darmenden vollends abgethan ist und darf den Operateur in der Anlegung der Darmnaht nicht im Geringsten stören. Nur in dem Falle, als eine stärkere Kothstauung im Darme nachweisbar wäre, müsste vor der Enteroraphie die Klemme des centralen Darmrohres temporär gelüftet werden, damit der Darminhalt möglichst ausfliesse, denn ein Unterlassen dieser Entleerung könnte recht böse Folgen haben, insofern als der post suturam sich selbst überlassene Darmtheil sich sofort mit Fäcalien füllen würde und in Folge des übergrossen inneren Druckes die Dichtigkeit des Verschlusses leiden könnte. Man umwallt hierauf das Operationsplanum mit Gazecompressen und verlegt damit vollends den Zugang zur Bauchhöhle. Die Gaze hat auch den Zweck, das Blut und den Rest der Fäcalien aufzunehmen und muss daher reichlich aufgetragen sein. Nun wird an den vorherbestimmten Resectionsgrenzen zuerst einerseits und dann andererseits mittelst Schere der Darm entzweigeschnitten und der entsprechende Keil aus dem mesenterium entnommen, oder es wird das abgetrennte Darmsegment vom mesenterium stumpf abgelöst. Zur provisorischen Blutstillung legt man Schieberpincetten an, die definitive Blutstillung besorgt die Naht; stärkere Gefässe können jedoch immerhin auch

---

[1] *Kocher* tritt für die quere Mesenterialablösung selbst bei Resection längerer Darmstücke ein; er verwirft die Keilexcision als unpraktisch und selbst, ausgebreiteterer Gefässobliterationen halber, als gefährlich. *Kocher* warnt vor jeder Massenligatur des mesenterium und zieht die isolirte Unterbindung der einzelnen blutenden Gefässe vor. Die Erhaltung des mesenterium soll die Bequemlichkeit der in Apposition zu bringenden Darmlumina erhöhen und die Anlegung der Vereinigungsnaht erleichtern. Nach erfolgter Vernähung wird das mesenterium zu einer Längsfalte eingebogen und deren freie Ränder durch eine fortlaufende Catgutsutur geschlossen.

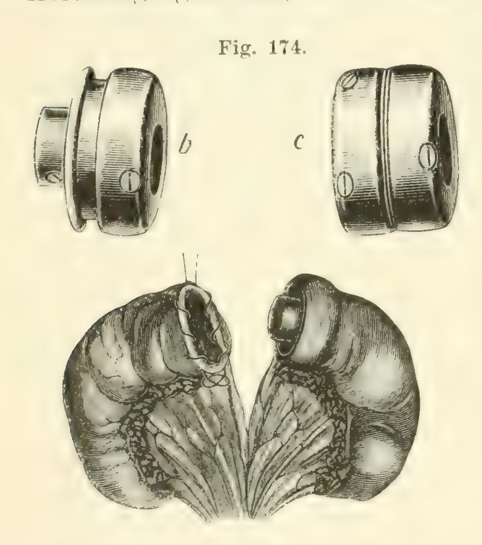
sofort unterbunden werden. Die Vereinigung der Resectionsenden kann auf zweifache Weise stattfinden, nämlich durch **axiale**, oder durch **laterale** Apposition. Bei ersterer Methode nähert man die Darmlumina einander bis zur Berührung und beginnt die Knopfnaht mit feiner antiseptischer Seide zunächst am Keilwinkel des mesenterium, von dort sodann allmälig weiter dem Darme zu. Ist das mesenterium vereinigt, so wird, vom Mesenteriumansatze beginnend, eine doppelte Reihe von Ringnähten angelegt. Dabei muss sorgfältig geachtet werden, dass die Darmenden ihre richtige Stellung zu einander einhalten und die zusammengehörigen Nahtstellen richtig gewählt werden, weil sonst der hermetische Abschluss leiden könnte. Die an den Darmrändern über die serosa stets prolabirende mucosa bis zum Niveau der ersteren in Form eines Circulärstreifens abzuschneiden, wie Manche mit Rücksicht auf die leichtere Nahtanlegung empfehlen, ist entschieden zu widerrathen. Wie *Parkes* durch Thierexperimente bewiesen hat, gibt die sich faltende Schleimhaut der Naht Unterstützung und besorgt eine bessere Ernährung der aneinander gebrachten Darmenden, wodurch der Erfolg der Naht sehr gesichert wird. Bei der Anwendung der Knopfnaht geht man am besten derart vor, dass man zunächst am Gekrösrande drei Nähte anlegt, dann eine in der Mitte des freien gewölbten Darmrandes, hierauf eine fünfte und sechste seitlich in der Mitte der Abstände, und nun erst die folgenden in den gebliebenen Zwischenräumen. Derart vorgehend näht man viel correcter und erspart sich Zeit und Mühe. Zur Sicherung der Darmnähte will *Senn* längliche, aus dem Netze entnommene Lappen um die vernähte Darmpartie circulär herumlegen und am mesenterium mit einigen Catgutnähten fixiren. Die transplantirten Netzlappen sollen sehr rasch mit der Darmserosa verkleben und dadurch der Darmnaht grossen Schutz gewähren. *Rydygier* zieht es vor, die untere Ringnaht nicht mit Knopfnähten auszuführen, sondern mittelst fortlaufender Naht; einerseits weil letztere zur Anlegung weniger Zeit beansprucht, und andererseits, weil die Knoten der Knopfnaht die Serosaflächen auseinander halten und letztere durch die obere Ringnaht nicht so genau in Contact zu bringen sind, als zur raschen Verklebung wünschenswerth wäre. Andere bevorzugen wieder die Knopfnaht. Zur zweiten Reihe sind nur Knopfnähte zu benützen, weil diese viel mehr Sicherheit bieten als die fortlaufende Sutur, indem die Eventualität des Nachgebens eines oder des anderen Heftes weniger Gefahr bietet als das etwaige Defectwerden der fortlaufenden Naht an einer Stelle, welches üble Ereigniss die ganze Wirkung der Naht in Frage stellt. Weiters empfiehlt *Rydygier*, den Mesenterialkeil vorerst zu excidiren und dann erst den Darm zu reseciren, angeblich aus dem Grunde, weil bei solcher Technik das resecirte Darmstück sofort nach bilateraler Durchschneidung des Darmrohres aus dem Operationsfelde entfernt werden kann.

Was die Naht selbst anbelangt, so ist die als *Czerny*'sche Darmnaht bezeichnete, oder die Variante von *Rydygier* sehr empfehlenswerth, und bei der Vernähung der hinteren Darmwände die von *Wölfler* angegebene Anlegungsart von innen aus von grossem Vortheil. *Julliard* will bei Anlegung der doppelten Ringnaht das Lumen des zuführenden Darmendes in das gedoppelte Lumen des abführenden invaginiren.

Er geht so vor, dass er nach Anlegung der ersten Ringnaht die vernähte Partie im Sinne des abführenden Rohres einstülpt, eine kurze Strecke weit einschiebt und dann den serösen Rand des gedoppelten Darmes an die seröse Fläche des invaginirten durch *Lembert*'sche Nähte fixirt.

Viel schneller und correcter lässt sich die axiale Vernähung der Darmostia bewerkstelligen, wenn man nach der Methode von *Maunsell* verfährt. Nach beendeter Resection werden durch jedes der Darmenden je zwei, sämmtliche Schichten fassende provisorische Fadenschlingen in der Richtung zweier Kreisdurchmesser gezogen und deren vier Enden zusammengeknotet. Nun wird im weiteren, also centralen Darmrohre 3 bis 4 Centimeter von seinem Querschnitte entfernt, ein Längsschnitt entsprechend der freien Darmfläche, der alle Schichten trennt, geführt, durch den Schlitz in das Darmlumen eine Kornzange gebracht, damit die geknotete Fadenschlinge erfasst, angezogen und auf diese Weise das centrale Resectionsende in das Darmlumen invaginirt und beim Schlitz herausgezogen; das invaginirte Stück kehrt die Mucosafläche nach aussen, die serose nach innen. In dieses invaginirte Ende wird nun abermals mit der Kornzange eingegangen, das geknotete Fadenbündel des peripheren Resectionsstückes gefasst und dieses in das invaginirte centrale hereingezogen. Die beiden ineinander geschachtelten Darmendstücke kehren sich ihre serösen Flächen zu. Nach Entfernung der Fadenschlingen vernäht man nun die aneinander liegenden, einen Doppelkreis darstellenden Darmränder durch fortlaufende *Jobert*'sche Nähte. Ist die Naht zu Ende geführt, zieht man das invaginirte Darmrohrende heraus, legt noch eine zweite Reihe *Lembert*'scher Ringnähte an und verschliesst den Längsschnitt. *Ullmann* hat das *Maunsell*'sche Verfahren derart vereinfacht, dass er die invaginirten Darmenden über einen zurechtgeschnittenen und durchlöcherten Kartoffel- oder Kohlrübencylinder, der in der Mitte seiner äusseren Fläche eine circuläre flache Rinne trägt, mittelst eines Fadens festbindet. Der Cylinder verbleibt nach der Reposition im Darme und wird resorbirt. Das Binden der Darmenden auf den Cylinder ersetzt also die Darmnaht. Am raschesten erfolgt die axiale Wiedervereinigung durch die Anwendung des *Murphy*'schen Knopfes (Fig. 174). Jedes Darmende wird mittelst einer Tabaksbeutelnaht an die eine Knopfhälfte festgebunden und dann der Knopf geschlossen, der nun beide ihre serösen Flächen zukehrenden Darmflächen zusammenklemmt.

Fig. 174.

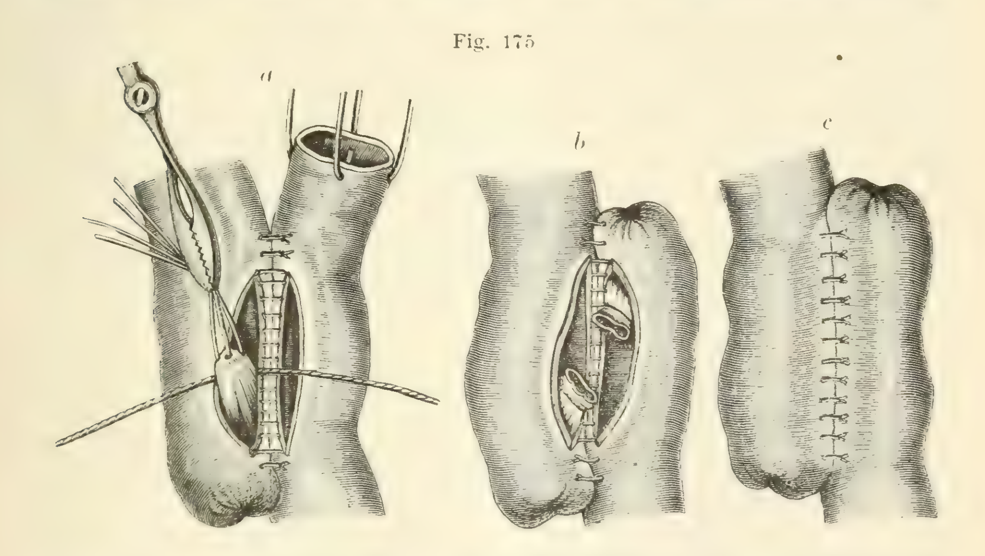


Bei der Anlegung der Tabaksbeutelnaht muss derart vorgegangen werden, dass man das mesenterium nicht einfach, sondern mittelst

Doppelschlinge umsticht, ansonst ein Herausrutschen desselben aus der Klemme zu befürchten wäre.

Behufs axialer Vereinigung nach Resection ist es immer erwünscht, dass beide lumina nicht gar zu grosse Durchmesserdifferenzen haben, ansonst die Apposition grosse Schwierigkeiten bieten kann. Wohl kann man sich durch Faltenbildung des, oder Keilexcisionen am weiteren Lumen helfen, unter allen Umständen sicherer, leichter und zweckmässiger bleibt, aber die **laterale Apposition**. Diese kann entweder unter rechtem Winkel erfolgen, so dass das Lumen des zuführenden Endes in eine Wandöffnung des abführenden vollends abgeschlossenen Theiles eingenäht wird, ein Verfahren, welches seltener Anwendung findet, als die seitliche Enteroanastomose bei parallel zu einander gestellten, vollends abgeschlossenen Resectionsenden. Die Parallelstellung ist in dem Sinne zu nehmen, dass die Richtung beider Darm-

Fig. 175



theile die gleiche sein müsse, jene der peristaltischen Bewegung. Da das technische Verfahren der Enteroanastomose früher schon geschildert worden ist, erübrigt nur die geniale, den operativen Act vereinfachende Modification *v. Frey* zu erwähnen.

Man sieht aus der Zeichnung, wie nach Anlegung der hinteren Ringnaht und Eröffnung beider Darmlumina durch diese beiden die entsprechenden Darmenden ähnlich dem *Maunsell*'schen Verfahren invaginirt und durch Abbindung verschlossen werden, worauf erst nach erfolgter Reposition die Ringnaht fertiggestellt wird (Fig. 175 *a*, *b*, *c*).

Um rascher operiren und die Besudelung der Umgebung mit Darminhalt sicherer verhüten zu, können verfährt *Doyen* folgendermassen: die zu resecirende Darmpartie wird mit Klemmen verschlossen. Distal und mesial davon wird der Darm nicht durchschnitten, also nicht geöffnet, sondern mit eigenen Hebelpinces derart eingequetscht, dass mucosa und muscularis Continuitätstrennungen erleide, die serosa dagegen erhalten bleibt. Nach Abnahme der

Quetschzange wird der Darm in der Quetschfurche mit starker Seide fest abgebunden, vor der Ligatur über eine untergelegte sterile Compresse getrennt und die Trennungsfläche mit dem Pacquelin verschorft. Den so abgebundenen Darmstumpf endlich invaginirt man und überzieht ihn mittelst doppelter Tabaksbeutelnaht mit serosa. Die beiden also behandelten Darmenden werden nun enteroanastomosirt. Auf gleiche Weiße wird nach *Doyen* auch die Gastroenterostomie mit Pylorusresection ausgeführt.

Aeusserst schwierig gestalten sich Resectionen am auf- und absteigenden Grimmdarme, da diese sich nicht aus der Bauchhöhle vorziehen lassen. Man ist dann gezwungen in loco zu nähen, wenn die Resectionsenden aneinander gebracht werden können. Ist dies nicht der Fall, so bleibt nichts anderes übrig, als das periphere lumen zu occludiren und das centrale in die Laparotomiewunde zu fixiren, also einen anus contra naturam anzulegen, da die Möglichkeit einer Enteroplastik noch nicht erwiesen wurde, worunter man den Ersatz des Dickdarmdefectes durch eine Dünndarmschlinge versteht, welche aus der Continuität des Dünndarmes ausgeschaltet werden müsste.

Resecirt man wegen bestehender Kothfistel, so möge man die Operation ja nicht an dieser beginnen, sondern zunächst entfernt davon laparotomiren und die zur Fistel ziehende Schlinge aufsuchen. Nach verstrichenem Inhalte unterbinde man central und trenne die Schlinge durch, sie sofort ausserhalb der Bauchhöhle lagernd. Die peripheren Theile werden durch die Fistelöffnung nach aussen invaginirt und erst nach beendeter Operation und geschlossener Laparatomiewunde sammt der narbigen Fistelumrandung en bloc exstirpirt.

Eine eigenthümliche Technik erfordert die **Resection** des **invaginirten** und durch den **Mastdarm prolabirten Dickdarms**, welche angezeigt ist, wenn der Prolaps bei jeder Stuhlentleerung wiederkehrt, er nicht ganz reducirt werden kann, oder etwaiger Ernährungsstörungen zufolge nicht reducirt werden darf. *Mikulicz*, welcher in die Lage kam, ein 75 Centimeter langes prolabirtes Dickdarmstück reseciren zu müssen, verfuhr folgendermassen: quere Durchschneidung des äusseren Darmrohres an seinem vorderen Umfange 2 Centimeter vor der Afteröffnung, Vernähung des oberen Schnittrandes mit der correspondirenden Partie des inneren, noch nicht angeschnittenen Rohres durch *Lembert*'sche Nähte; weiterhin successive Durchtrennung des äusseren Rohres in seiner ganzen Circumferenz mit sofortigem Vernähen des Randes an die serosa des Innenrohres, bis zur Erreichung des hinteren Poles, wo das mesenterium des prolabirten Stückes als derber Wulst sich fühlbar macht. Nun folgt die Durchtrennung des inneren Rohres und des Restes vom äusseren sammt dem mesocolon und, nach gänzlich gestillter Blutung, die Anlegung der letzten *Lembert*-schen Nähte, wodurch die Ringnaht beendet und die Vereinigung der Serosaflächen des durch den Vorfall doublirten Dickdarmes vervollständigt wird. Schliesslich werden nach einer Ringnaht der mucosa die Reste des prolabirten Darmes reponirt und anfänglich für längere Ruhe des Darmes, später für leichten breiigen Stuhl gesorgt. Auch *Nicolaysen* hat wegen eines durch den Mastdarm prolabirten Carcinom des S romanum nach gleicher Technik operirt. *v. Volk-*

mann operirte in zwei Fällen in viel einfacherer Weise. Nach vorsichtiger Einführung des linken Zeigefingers durch das prolabirte Darmrohr bis über den sphincter, wurde etwas unterhalb des letzteren, nachdem man sich vorher überzeugt hatte, dass in der Peritonealtasche des Prolaps keine Eingeweide vorgefallen waren, mittelst stark gekrümmter Nadeln und unter Controlle des Fingers eine sorgfältige, beide Darmwände fassende, circuläre Steppnaht angelegt. Vor dieser Naht wurde der Prolaps abgeschnitten, alle Blutung durch Unterbindung sorgfältig gestillt, eine genaue Vereinigungsnaht der Schleimhautränder vorgenommen und der Darmrest reponirt. In der ersten Woche innerlich Opium.

Für Mastdarmvorfälle bei Kindern empfahl *Thiersch* nach vorgenommener Reduction, einen Silberdraht rings um die Afteröffnung subcutan durchzuführen, bis er durch die Einstichstelle wieder herauskommt. Die Drahtenden werden hierauf zusammengedreht, abgekniffen und versenkt. Der Metallring wirkt zunächst mechanisch und dann verdichtend und schrumpfend auf das periproctale Zellgewebe. Die Entfernung des Ringes soll möglichst spät vorgenommen werden.

Jaennel führt bei reponiblem Mastdarmvorfall die **Colopexis** aus mit folgender Technik: Incision der Bauchdecken wie zur Colostomie, Aufsuchen der Flexur und Vorziehen derselben bis zum Verschwinden des Vorfalles, worauf die Flexur in dieser hinaufgezogenen Stellung an das parietale Bauchfell angenäht wird, nachdem man die peritonealen Flächen mehrfach scarificirte. Nachfolgende Stärkung des sphincter durch Elektricität.

*
* *

Es wäre nicht statthaft, das Capitel über Darmresectionen abzuschliessen, ohne vorher noch der Resection, oder richtiger der **Abtragung des entzündlich erkrankten processus vermiformis** zu gedenken, welcher durch Erkrankung zu den bekannten Erscheinungen der **Appendicitis** Veranlassung gibt. Die Erkrankung pflegt, entweder durch Fremdkörper oder durch katarrhalische Geschwürsbildung bedingt, zu recidiviren und kann schliesslich durch geschwürige Perforation in die freie Bauchhöhle selbst zum Tode des Kranken Veranlassung geben. Es ist daher stets zweckmässiger schon beizeiten, wenn einmal die Diagnose feststeht, den erkrankten Darmfortsatz auf laparotomischem Wege zu entfernen. *Senn*, der insbesondere die Nothwendigkeit dieses Verfahrens hervorhebt und betont, führt hierzu einen senkrechten, 4 Zoll langen, dem Verlaufe des colon ascendens parallelen Schnitt, dessen unteres Ende zollbreit oberhalb des Puopart'schen Bandes endet. Nach Blosslegung des coecum sucht man nach dem, manchmal normal gelegenen, manchmal entlang der seitlichen inneren Coecumwand oder zwischen den Blättern des mesocolon emporgeschlagenen Wurmfortsatz, isolirt denselben durch Lösung etwa bestehender Verwachsungen und durch Unterbinden und Abtrennen des kurzen, zumeist vorhandenen mesenteriolum und bindet ihn an seiner Basis zunächst dem coecum mittelst Ligatur ab. Die Trennung soll etwa 1 Centimeter darunter erfolgen, worauf nach gehöriger Desinfection des

kleinen Canalrestes der Stumpf gegen das coecum eingestülpt und die entstehenden Falten gegenseitig darüber vernäht werden. Diese Abschliessung durch Bauchfell ist zur Verhinderung eines eventuellen Nachlassens oder eines zu frühen Durchschneidens der Ligatur absolut geboten. Auch *Schüller* bedient sich eines senkrechten Schnittes, welcher fingerbreit einwärts von der Mitte einer die spina ilei anterior superior und die Symphysenmitte verbindenden Linie beginnt und gerade nach aufwärts, parallel mit der Medianlinie des Bauches, entsprechend dem Aussenrande des rectus abdominis geführt wird. Diese senkrechten Schnitte gewähren viel mehr Zugänglichkeit zum Krankheitsherde als die sonst üblichen schrägen Incisionen parallel dem Puopart'schen Bande. Im Allgemeinen liegt die Abgangsstelle des processus vom coecum unter normalen Verhältnissen in einem Puncte, der auf der Verbindungslinie spina ilei-Nabel 4 bis 5 Centimeter von letzterer entfernt ist: Mc. Burney's point.

IV. Capitel.

Operationen am Mastdarme und am After.

I.

Untersuchung per rectum. Man untersucht auf dem Wege des Mastdarmes, theils um die Beschaffenheit seiner Wandungen zu prüfen, theils um adnexe Gebilde, welche den Wandungen anliegen — uterus, prostata, Blasengrund etc. — zu exploriren, theils endlich um im Bauchraume gelegene Organe oder Geschwülste zu palpiren. Je nach der vorhandenen Anzeige kann die Untersuchung vollzogen werden: mit einem oder mehreren Fingern, mit der halben Hand, mit der ganzen Hand, endlich mit Instrumenten, Mastdarmspecula genannt. An oder in der Aftermündung vorfindliche Erkrankungen, Hämorrhoidalknoten oder Fissuren werden dadurch sichtbar und zugänglich gemacht, dass man den Kranken in die Knieellbogenlage mit angezogenen Beinen versetzt und dann die Hinterbacken durch Händekraft ad maximum abzieht oder abziehen lässt, während der Kranke zum Pressen angewiesen wird; bei Frauen auch durch Vorstülpen der hinteren Vaginalwand.

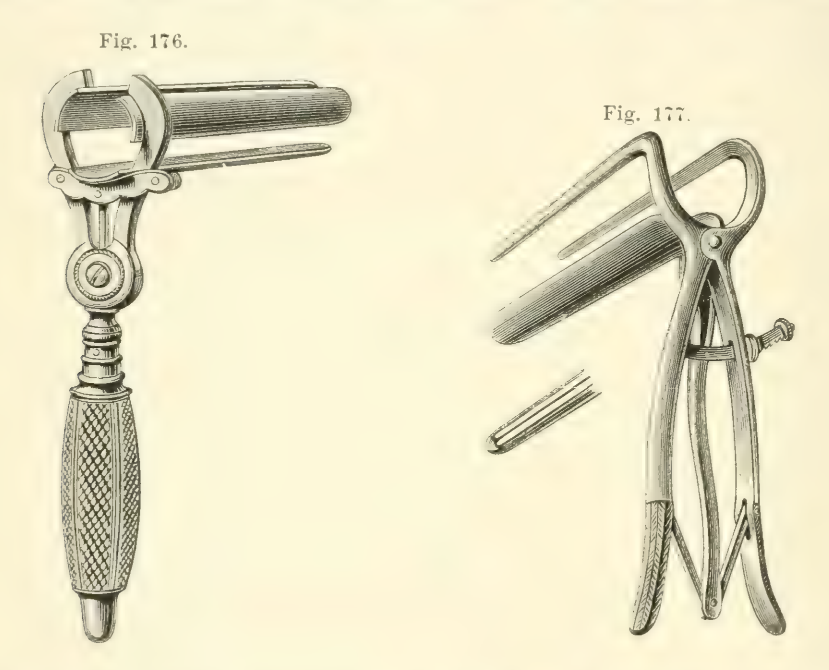
Die Untersuchung mit einem oder mit zwei Fingern lässt nur den unteren Abschnitt des Mastdarmes abtasten, entsprechend der Länge des jeweiligen Fingers. Bei dieser Untersuchungsmethode kann der Kranke eine verschiedene Haltung einnehmen, entweder liegen oder vornübergebeugt stehen, sich auf einen Stuhl stützend. Bei liegender Stellung sind möglich: die gestreckte Rückenlage mit gebeugten, aufgestellten Beinen, die seitliche Lage nach links mit stark angezogenen Beinen, endlich die Knieellbogenlage. Für einfache Untersuchungen benützt man den rechten Zeigefinger; um Fluctuation zu ermitteln, beide Zeigefinger oder Zeige- und Mittelfinger derselben Hand. Der Zeigefinger wird wohlbefettet langsam eingeführt, um keinen schmerzhaften Krampf des sphincter hervorzurufen; sollen zwei Finger eingeschoben werden, so bahnt man sich zunächst mit einem allein, dem längeren, den Weg, während der Nachbarfinger durch halbes Beugen

verkürzt gehalten wird; erst wenn die erste Phalanx des einen durch den Muskelring getreten, schiebt man den zweiten Finger durch langsames Strecken und Vorschieben allmälig nach und lässt schliesslich beide zugleich langsam tiefer hineingleiten. Das Einführen der halben Hand — vier Finger, exclusive Daumen, bis zur Hälfte der Mittelhand — oder der ganzen Hand bis zum Handgelenk und darüber ist eine so schmerzhafte Procedur, dass hiefür volle Narcose unentbehrlich ist. Die Narcose hat dabei auch den Nebenzweck, mit der Gesammtmusculatur auch den sphincter ani zu erschlaffen, doch genügt die Erschlaffung allein in den seltensten Fällen; die Einführung der ganzen oder der halben Hand macht eine **forcirte Dilatation** des sphincter oder gar dessen Durchschneidung nothwendig, deren Technik später erörtert werden soll. Die Untersuchung des abdomen mit der ganzen, in den Mastdarm eingeschobenen Hand wurde durch *Simon* in die Chirurgie eingeführt: das Verfahren ist nicht ganz bedeutungslos und darf man sich daher dieser Untersuchungsmethode nur dann bedienen, wenn sie geradezu unentbehrlich wird. Grosse Hände oder sehr enge männliche Becken können das „**Simonisiren**" geradezu unmöglich machen. Die Technik ist folgende: der tief narcotisirte Patient befindet sich in Steissrückenlage mit gebeugten, gegen den Unterleib zurückgeschlagenen Oberschenkeln. Der Untersuchende rundet seine Hand bei gestreckten Fingern und einwärts gedrehtem Daumen möglichst ab und misst deren grösste Circumferenz in der Höhe der articulatio metacarpo-phalangea pollicis. Uebersteigt der Umfang 25 Centimeter, dann ist die Hand zur Simonisirung nicht geeignet und muss diese einem mit schmäleren Händen ausgestatteten Collegen übertragen werden; weibliche Aerzte taugen wohl am besten hiefür. Wurde der sphincter früher ad maximum passiv dilatirt, so dringen die rund aneinander gestellten vier Fingerspitzen leicht ein und bahnen, keilförmig wirkend, der Mittelhand den Weg. Die Einführung geschehe langsam unter stetigem Drucke, ohne viel zu bohren. Ist die grösste Circumferenz der Hand über den Sphincterenring eingedrungen, so gleitet die gegen das Carpalgelenk schmäler werdende Hand unbehindert tiefer hinein. Droht bei der Einführung die übermässig gespannte Schleimhaut der apertura ani zu reissen, so ist es besser, sie mit dem Knopfmesser an einigen Stellen einzukerben, als einen tieferen Einriss abzuwarten. Im oberen Drittheile seiner Länge verengert sich der Mastdarm fast um die Hälfte der Weite der zwei unteren Abtheilungen und knickt ersterer gegen letztere leicht ab, so dass man das Gefühl bekommt, als ob ein abgeschlossener Hohlraum vorläge. Man muss jetzt mit den Fingerspitzen erst den Schlitz an der Hinterwand aufsuchen, um durch diesen tiefer eindringen und in den Anfang des S romanum gelangen zu können, denn letzteres ist das Ziel der Wanderung. Das S romanum besitzt nämlich in der Regel ein ziemlich langes mesenterium und ist daher leicht beweglich; es gestattet also durch Verschiebung der Hand eine relativ sehr freie Beweglichkeit und folgt ersterer bis über die Nabelgrenze hinauf, so dass Abdominaltumoren ganz genau gefühlt und abgetastet werden können, um ihren Sitz und ihre Abgrenzung zu bestimmen, wobei die andere freie Hand von den Bauchdecken her bei der Untersuchung mithilft.

Der **Specula** bedient man sich, wenn das Auge den Mastdarm untersuchen, oder wenn durch Abhalten der Wandungen Instrumenten die nöthige Zugänglichkeit zum Mastdarm geschafft werden soll. Ein sehr bekannter und verbreiteter Mastdarmspiegel ist der von *Weiss* (Fig. 176). Er ist dreiblätterig, die Blätter werden durch Schraubenwirkung axial voneinander gerückt; behufs Einführung ist ein hölzerner Conductor nöthig, dessen eichelförmiges Ende die Blätter des geschlossenen Spiegels überragt und deren scharfe Vorderränder deckt. Dieses Speculum hat den Nachtheil, dass die Blätter sehr breit sind, sie daher einen grossen Theil der Mastdarmwandungen verdecken und sonach dem Auge und der Hand entziehen; ferner dass die Cylinder-

Fig. 176.

Fig. 177.

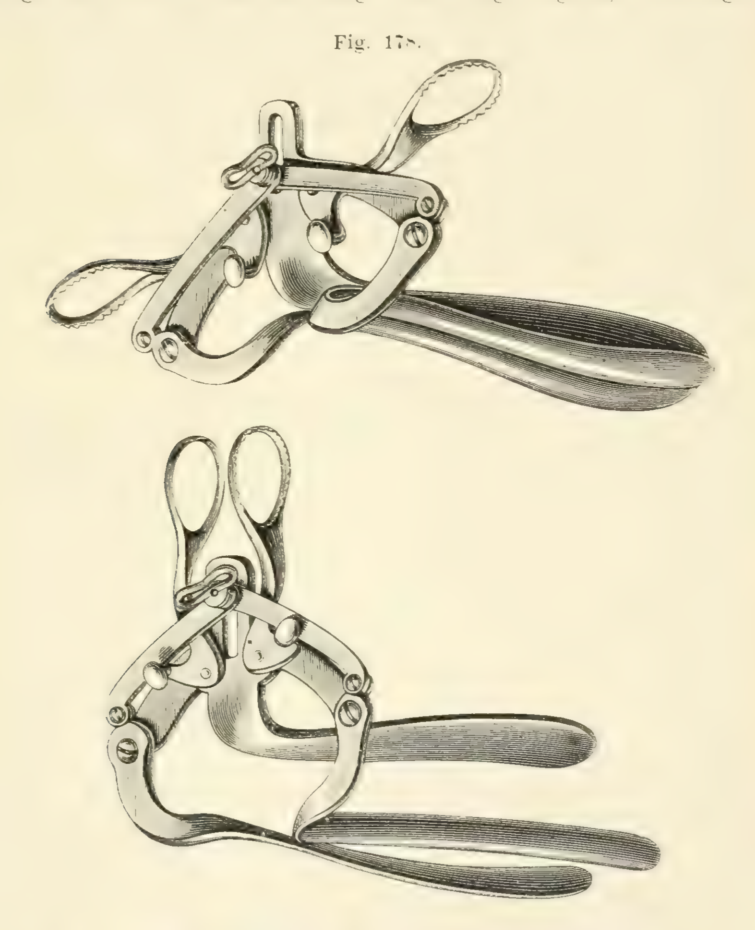


form seines Lumen eine starke Erweiterung des sphincter ani herbeiführen muss, um dem Zwecke halbwegs zu genügen. Ich habe durch *Reiner* in Wien ein anderes Speculum anfertigen lassen, welches, wenn auch dem von *Nicaise* erdachten (Fig. 177) ähnlich construirt, sich von diesem doch wesentlich dadurch unterscheidet, dass die Blätter divergirend sich öffnen, wodurch deren Basisumfang einen vom Grade der Divergenz unabhängigen, relativ kleineren Durchmesser constant beibehält (Fig. 178). Die Vortheile sind doppelt: einmal wird der sphincter weniger gedehnt, wodurch die Application sich für den Kranken schmerzloser gestaltet, und ferner wird das eingeführte und geöffnete Speculum von selbst im Mastdarme bleiben, ohne gehalten werden zu müssen, da die divergirenden Blätter das Herausrutschen und Hinausgedrängtwerden nicht erlauben; hierdurch erspart man einen Assistenten. Die schmalen oberen Blätter lassen weiters einen grösseren Theil der Mastdarmwandungen unbedeckt, wodurch eine Totalansicht ihrer Be-

schaffenheit leichter zu erzielen ist. Zur Beleuchtung kann ebensowohl reflectirtes Licht verwendet werden, als auch kleine Glühlämpchen; für tiefere Untersuchungen bedarf man längerer röhrenförmiger Specula.

Zur Untersuchung höher gelegener Regionen des Mastdarmes bezüglich ihrer Durchgängigkeit benützt man Sonden, quasi als Verlängerung des unzureichenden Fingers. Selbst bei geschickter Einführung mit oder ohne Leitung des Zeigefingers, verfangen sich

Fig. 178.



biegsame Instrumente leicht an den Falten des Mastdarmes oder in der Kuppel der oberen Abtheilung, so dass ein pathologisches Hinderniss fälschlicherweise diagnosticirt werden kann, wo keines besteht, oder man mindestens über den Sitz des Hindernisses irrige Ansichten fasst. Man nehme daher röhrenförmige weiche Sonden, welche am Ende offen sind, etwa Magensonden, und spritze während des Einschiebens Wasser durch das Rohr ein; dieses glättet die Falten, öffnet den Weg an dem schlitzförmigen Uebergangswinkel zum S romanum und leitet die Sonde in den richtigen Weg, id est in das S romanum,

aber nicht weiter hinauf. Auch durch Einguss oder Einpumpen von Luft kann nach der Menge des eindringenden Wassers, beziehungsweise Aufblähung des Darmes, wenigstens beiläufig der Sitz eines bestehenden Hindernisses bestimmt werden.

* * *

An Frauen mit schlaffem introitus vaginae kann man den untersten Abschnitt der vorderen Rectalwand auch durch Vorstülpung von der Scheide aus sichtbar machen, eine Untersuchungsweise, welche altbekannt, namentlich zur Besichtigung vorhandener Fistulae vulvo- oder vagino-rectales superficiales gebräuchlich ist. Umgekehrt kann auch vom rectum aus der unterste Abschnitt der hinteren Vaginalwand durch die Schamspalte vorgestülpt werden. Es genügt hiefür, den Zeigefinger in die vagina oder in das rectum so einzuführen, dass dessen Pulpafläche der jeweilig vorzustülpenden Wand zugekehrt ist, worauf man durch allmäliges Aufbiegen der Fingerspitze die betreffende Wand nach aussen drängt.

II.

Künstliche Erweiterung der Apertura analis. Diese oft ausgeführte Operation findet als curative Massregel ihre Anzeige bei **Fissura ani** und wird als **Voract** allen jenen Manipulationen und sonstigen chirurgischen Eingriffen im Inneren des Mastdarmes vorausgeschickt, welche eine besondere Zugänglichkeit für Hände und Augen erforderlich machen. Die rationelle Behandlung der so schmerzhaften Anusfissur besteht in der temporären Ausschaltung der Sphincterwirkung, da in dieser die wesentliche Behinderung zur Spontanheilung gegeben ist. Die Contractionen des Schliessmuskels können auf doppelte Art und Weise paralysirt werden: durch forcirte Dehnung über das normale Mass und durch blutige Trennung. Die **Dehnung**, besonders von *Récamier* und *Nélaton* gegen Fissuren empfohlen, wird durch Fingergewalt in der Narcose ausgeführt. Der Operateur führt zuerst den einen, dann den zweiten Zeigefinger in den Mastdarm, beugt die Endphalangen hakenförmig und zieht sie in divergirenden Richtungen auseinander. Ist der sphincter einmal so weit dilatirt, dass die Analöffnung klafft, so führt man noch die Mittelfinger jeder Hand zur Unterstützung in den Afterring ein und dilatirt weiter, nunmehr mit vier Fingern wie früher mit zweien; endlich führt man die beiden Ringfinger nach, krümmt auch diese gleich den früheren hakenförmig und dilatirt mit sechs Fingern, abwechselnd im lateralen und anteroposterioren Durchmesser arbeitend so weit, bis beim lateralen Zuge die Finger an die Innenflächen der Sitzbeine zu stehen kommen. Ganz zuletzt legt man alle fünf Finger der Hand im Kreise zusammen, formt dadurch einen Keil und dringt mit diesem ein bis etwa zur Höhe der articulationes interphalangeae secundae. Wenn diese Einführung anstandslos gelingt, dann ist auch die Dehnung perfect. Dieses Verfahren kann wohl kaum ein ganz unblutiges genannt werden, indem bei noch so schonender Vorgangsweise doch immer ein-

zelne Schleimhauteinrisse unterlaufen, die, wenn auch ganz oberflächlich, immerhin eine geringe Blutung abgeben. Nach beendeter Dehnung ist es empfehlenswerth, die Schleimhaut der Sphinctergegend mit etwas Jodoformpulver leicht zu bestauben. Die Parese des sphincter nach der Dehnung dauert mehrere Tage an, verliert sich aber später spurlos.

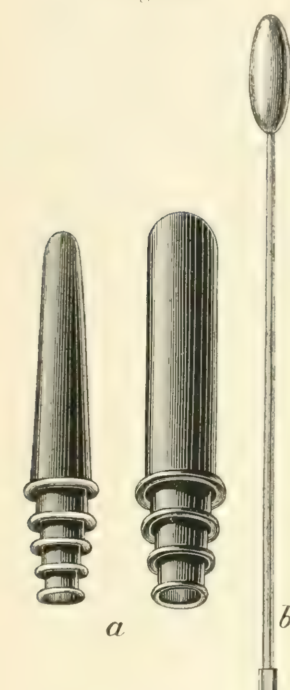
Die Durchschneidung des sphincter — **Sphincterotomie** — kann submucös und permucös ausgeführt werden. Die submucöse Durchschneidung ist wohl gegenwärtig nicht mehr in Gebrauch; sie galt für die vorantiseptische Zeit und wurde ohne Narcose vorgenommen, da eine Erschlaffung des Schliessmuskels die Durchschneidung nur erschwert hätte. Man führte den linken Zeigefinger in den Mastdarm so ein, dass die Pulpafläche dem Steissbeine zukehrte, stach sodann ein spitzes Tenotom am Rande der Analschleimhaut ein, führte die Klinge flach unterhalb der Schleimhaut bis über die obere Sphinctergrenze hinauf, stellte sodann die Klinge senkrecht auf, mit der Schneide nach rückwärts, und drückte mit dem Finger durch die intacte Schleimhaut auf den Rücken der Klinge, während man mit der rechten Hand das Tenotom kleine wiegende Bewegungen ausführen liess, bis der Muskelwiderstand nachgab und endlich aufhörte. Nun wurde die Klinge wieder flachgelegt und herausgezogen. Die submucöse Sphincterotomie ist ein unsicheres Verfahren, indem es kaum gelingt, alle Muskelfasern auf die Klinge zu laden. Dies ist wohl der Hauptgrund, warum die permucöse Durchschneidung mit Recht vorgezogen wird. Diese Operation führt man auf ähnliche Weise aus, doch kann dabei die Narcose anstandslos angewendet werden: man führt den linken Zeigefinger ein und neben diesem ein geknöpftes Bistouri, mit dem man nun in der Richtung gegen das Steissbein, Schleimhaut und sphincter durchschneidet, bis aller Muskelwiderstand aufgehört hat. Soll die künstliche Erweiterung der apertura analis nur den Voract für weitere operative Eingriffe abgeben, so wird oftmals die Durchschneidung der hinteren Commissur in der raphe bis zur Steissbeinspitze, ja sogar neben dem einen oder dem anderen Steissbeinrande bis zum Kreuzbeine fortgesetzt. Hiefür lässt man durch einen Assistenten mit den hakenförmig gebogenen Zeigefingern die Analöffnung im Sinne des lateralen Durchmessers anspannen und schneidet nun mit einem Messer die Commissur in toto durch. Ja man kann nach *Vérneuil*'s Angabe sogar noch das ganze Steissbein exstirpiren oder nach rückwärts luxiren und die Zugänglichkeit zum rectum dadurch auf das Maximum steigern.

III.

Künstliche Erweiterung des Mastdarmes. Narbige Stricturen des Mastdarmes in Folge ulceröser oder traumatischer Processe können auf langsame oder auf rasche Weise, oder endlich durch eine zweckentsprechende Combination beider dilatirt werden, vorausgesetzt, dass die Durchgängigkeit für Instrumente nicht ganz aufgehoben sei. Zur **langsamen Dilatation** benützt man im unteren Rectalabschnitte für gewöhnlich conisch oder cylindrisch gestaltete Bougies aus Hartgummi,

von einer der Strictur jeweilig entsprechenden Dicke (Fig. 179 *a*); für höher gelegene Partien hat *Bodenhammer* Oliven aus Hartgummi angegeben, welche in acht Grössen vorräthig, auf einen Fischbeinstab jeweilig geschraubt werden, ähnlich dem *Trousseau*'schen Oesophagusdilatator (Fig. 179 *b*); sie haben den Vortheil, den sphincter weniger in Anspruch zu nehmen und daher von dem Kranken besser vertragen zu werden, aber auch den Nachtheil, nicht für längere Zeit in der Strictur sicher belassen werden zu können, da sie von der Strictur leicht abrutschen und nur während des Durchführens wirken. Sehr enge Stricturen sind im Beginne oft nur mit Harnröhrenbougies zu entriren. Behufs **rascherer Dilatation** benützt man eigene Instrumente, unter denen der Dilatator von *Collin*, seiner, der Achse des rectum entsprechend gekrümmten Form und der Paralleldivergenz der Blätter wegen, sich am meisten empfehlen dürfte (Fig. 180 *a*).

Fig. 179.



Mastdarmstricturen können auch in gewissen Fällen durch **Incision** behandelt werden, natürlich mit nachträglicher Dilatation. Die Einkerbung des Narbenringes ist indicirt, wenn dessen Resistenz der Dilatation schwer überwindliche Hindernisse entgegen stellt. Die Durch schneidung kann unter dem Schutze des Zeigefingers mit einem geknöpften Messer vollzogen werden, wobei grosse Vorsicht geboten ist. Man vergesse nie, dass die Narbenmasse nicht durch-, sondern nur eingeschnitten werden darf, und dass es zweckmässig ist, das Einkerben auf mehrere Punkte der Circumferenz zu vertheilen, um das pararectale Zellgewebe nicht blosszulegen. *Tillaux* hat ein eigenes Instrument erdacht, welches er **Rectotom** nennt (Fig. 180 *b*); durch Vor- oder Rückziehen des Ringes kann man die Klingen mehr oder weniger vortreten lassen und die Divergenz beider, welche der halben Tiefe der Schnitte entspricht, auf der Scala genau im vorhinein bestimmen. Die Wirkung der Klingen entfaltet sich erst beim Zurückziehen des Instrumentes, so dass die Strictur von innen nach aussen eingeschnitten wird.

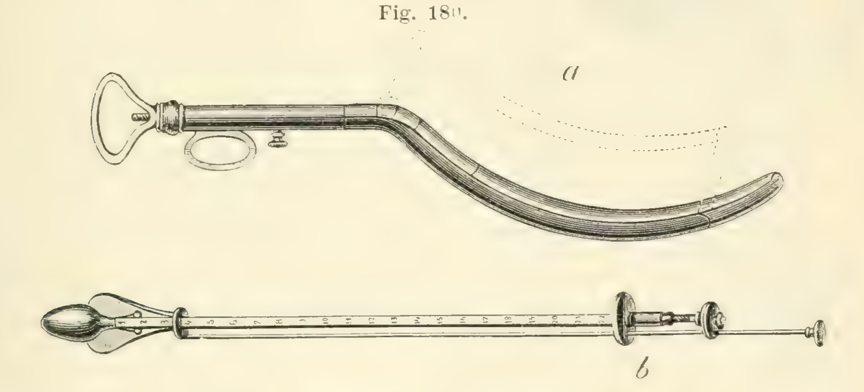
Wenn Stricturen, durch fleissiges Durchspülen mittelst eingeführter und liegen bleibender Bougies unterstützt, der Dilatation hartnäckigen Widerstand leisten, muss auf andere Weise abgeholfen werden, und zwar gibt es der möglichen Eingriffe drei: *a)* die Colostomie, wenn Ileuserscheinungen sich manifestiren, *b)* die Resection der verengten Stelle, *c)* die durch *Sonnenburg* empfohlene **Rectostomia externa**. Es handelt sich darum, von aussen her oberhalb der intact

bleibenden Sphincterregion die verengte Mastdarmpartie in ihrer ganzen Länge zu durchschneiden, wofür entweder eine Resection des Kreuzbeines oder der parasacrale Schnitt mit Durchschneidung der Beckenbänder nothwendig wird. Der Schnitt geht durch die Narbenmasse bis in das Darmlumen hinein, in welchem etwa bestehende Geschwüre ausgelöffelt werden. Tamponirung mit Jodoformgaze. Die gesetzte tiefe Wunde wird der Granulation überlassen; sie soll manchmal ohne Rücklass einer Kothfistel heilen und dann auch die Stricturirung behoben bleiben dadurch, dass durch den Narbenzug gesunde Darmtheile nach abwärts rücken und die Wiederbildung der Verengerung verhindern.

IV.

Operative Behandlung von Hämorrhoidalknoten. Zur Beseitigung dieser pathogenen Geschwülste, welche ihrer Natur nach zu den venösen Angiomen zählen, sind mehrfache Verfahren ersonnen worden, die

Fig. 180.



theils eine Gerinnung des Blutes mit folgender Atrophirung der Knoten, theils ihre directe Zerstörung, beziehungsweise Abtragung bezwecken. Welches Verfahren immer zur Anwendung kommen möge, jedem müssen gewisse Vorkehrungen vorausgeschickt werden, welche überhaupt für alle im Mastdarminneren vorzunehmenden chirurgischen Eingriffe Geltung haben. Sie betreffen einerseits die Entleerung des Darmcanales vor der Operation mittelst Abführmitteln und Einguss, andererseits die künstliche Sistirung der Stuhlentleerung für die ersten drei bis vier Tage nach der Operation mittelst Opiaten, endlich auch die Erzielung einer ausreichenden Antisepsis, wofür das Jodoform selbst von seinen sonstigen Gegnern als einzig ausreichendes Mittel anerkannt wird.

Soll an Hämorrhoidalknoten operirt werden, so ist es vor allem nothwendig, sich diese zugänglich zu machen, wenn sie es nicht schon sind, wie dies bei äusseren Knoten der Fall ist. Intermediäre Knoten können durch Pressen des Kranken vorgetrieben werden, oder fallen von selbst vor, wenn die Sphincterenwirkung durch künstliche Dilatation paralysirt wurde. Diese wird stets dann nothwendig, wenn man in

Narcose operirt, denn die durch actives Pressen vom Kranken vorgetriebenen Knoten schlüpfen mit der Erschlaffung des Schliessmuskels schon während der Einleitung der Narcose meistens spontan in das Mastdarminnere zurück, wogegen sie nach der künstlichen Dilatation anstandslos vorfallen. Innere Knoten endlich erfordern nebst der künstlichen Erweiterung des Schliessmuskels auch die Einlage eines zweckentsprechenden Spiegels oder mindestens einer Spatel, wofür das von *Sims* eigentlich für die vagina angegebene löffelförmige Speculum sich vortrefflich eignet (Fig. 181). Die gegenwärtig an Hämorrhoidalknoten gebräuchlichen operativen Verfahren sind:

1. Die **Injection einer concentrirten Carbolsäuremischung** in das Innere des Knotens mittelst einer *Pravaz*'schen Spritze. Die Mischung wird so bereitet, dass man krystallinische Carbolsäure durch Erhitzen im Wasserbade auflöst und sodann der Lösung zwei bis vier Gewichtstheile Walrathöl zusetzt. Bringt man die Mischung zum Sieden, so gestaltet sie sich zu einer innigen und gleichmässigen. Davon werden nun, je nach der Grösse des Knotens, 5 bis 15 Tropfen in dessen Mitte eingetrieben. Auf diese Weise wird stets nur ein Nodus behandelt und zwischen den einzelnen Einspritzungen eine Zwischenpause von ungefähr zwei Wochen eingehalten, damit die Reaction inzwischen vollends sistire.

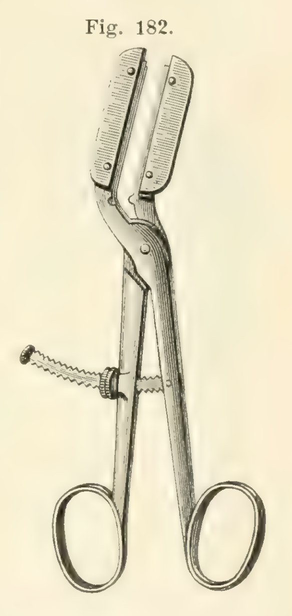
Fig. 181.



2. Die **Zerstörung der Knoten durch Caustica.** *Houston* empfahl die Bepinselung der Knoten mit concentrirter **Salpetersäure**. Als Träger der Säure dient ein kleiner Asbestpinsel oder ein Glasstäbchen. Intermediäre und innere Knoten, welche nur von Schleimhaut umhüllt sind, werden damit ganz und wiederholt so lange bestrichen, bis letztere in toto verschorft ist, worauf die cauterisirten Knoten jenseits des Schliessmuskelringes in den Mastdarm zurückgeschoben werden. Ein Wattetampon in die Afterspalte und eine darüber fixirte T-Binde verhindern während der ersten Tage ihr Wiedervortreten; später bleiben sie von selbst reponirt und prolabiren selbst nicht nach dem ersten Stuhlgange post operationem, wenn man durch eine Gabe Ricinusöl für weiche Entleerung sorgt. Das Bepinseln mit Salpetersäure wird meist ohne Narcose vollzogen und die Schmerzen durch vorgängige Einpinselung oder submucöse Einspritzung von Cocaïn gemildert. Letzteres Verfahren mag überhaupt für geringere Eingriffe die Narcose annähernd ersetzen. Sollen äussere Hämorrhoidalknoten, welche an ihrer Aussenfläche mit Haut überkleidet sind und nur an ihrer Innenwand einen Schleimhautüberzug besitzen, mit Salpetersäure geätzt werden, so darf letztere nur an der Schleimhautfläche allein Anwendung finden. Schmerzloser und unvergleichlich wirksamer ist das **Cauterium actuale**. Gegenwärtig wird wohl nur der

Thermocauter, seltener die Galvanocaustik hierzu verwendet. Um sicher cauterisiren zu können, müssen die einzelnen Knoten fixirt werden, wozu Zangen nothwendig sind; da aber eine Erhitzung des Metalles durch das Cauterium verhindert werden soll, um unnöthige Brandschorfe der Umgebung zu verhüten, haben *v. Langenbeck* und *Jones* Flügelzangen angegeben, deren innere Wände mit Hartgummi bedeckt sind (Fig. 182). Damit klemmt man den vorliegenden oder vorgezogenen Knoten an seiner Basis so ein, dass der Knoten von den Flügeln umfasst wird, während der Gummiüberzug der Afterspalte zukehrt. Trotz dieser Vorsichtsmassregel kann es nie schaden, die Umgebung des Knotens noch mit einem feuchten Zeuge zu decken. Der vorgeklemmte Knoten wird nunmehr verschorft entweder rinnenförmig bis zu seiner Basis *(Schuh)*, oder ganz verkohlt, worauf die Zange abgenommen und ein frischer Knoten gefasst wird. Einfacher noch ist das Abtragen der einzelnen Knoten mit der galvanocaustischen Schlinge, nach *Esmarch*. Man legt die kalte Schlinge um den Hals des Knotens, schützt die Umgebung mittelst Holzspateln und trägt den Knoten bei Rothglühhitze ab; bei grossen Knoten und stark ectatischen Ableitungsvenen ist man indess dabei, selbst bei vorsichtigem Operiren, nicht vor Nachblutungen sicher.

Fig. 182.



3. Die **Abbindung der Knoten**. Zum Abbinden kann elastisches oder nicht elastisches Material Verwendung finden; dass letzteres antiseptisch: mit Carbolsäure, Sublimat oder Jodoform behandelt sein solle und genügende Resistenzfähigkeit haben müsse, um wirksam abschnüren zu können, ist selbstverständlich. Beim Abbinden zieht man die Knoten mit gefensterten Balkenzangen genügend vor, trennt bei äusseren Knoten früher den Hautüberzug ab und schnürt dann den Stiel fest und sicher zu *(Allingham)*. Bei intermediären und inneren Knoten unterbindet man direct oder trennt die Schleimhaut an der Aussenwand quer durch, damit der Stiel verjüngt werde und die Ligatur in der Schnittfurche fester eingreifen könne. Die circuläre Trennung der Schleimhaut rings um den Knotenstiel ist der Blutung wegen zu widerrathen, da die zu- und ableitenden Gefässe an der inneren Seite der Knoten laufen, jene daher intact bleiben muss. Ob man nach dem Abbinden die Knoten in situ belässt und deren Abstossung ganz der Necrose anheimgibt, oder ob man den Knoten ohne Gefährdung der Ligatur köpft, macht wenig Unterschied. Letzteres Verfahren dürfte wohl bei intermediären Knoten vorzuziehen sein, indem danach die Sphinctergegend frei bleibt und dadurch der peinliche Tenesmus, der sich sonst geltend macht, verhindert wird. Damit aber durch das Abtragen die Ligatur nicht ihren Halt verliere und abgleite, darf der Schnitt nicht am Stiele, sondern nur quer durch den Körper des Knotens geführt werden. Die durch *Dittel* empfohlene elastische Ligatur erfordert eine ähnliche Technik. Nach der Operation

schiebt man ein mit Jodoformgaze umhülltes Drainrohr in den Mastdarm behufs leichteren Abganges der Winde.

4. Die **circuläre Resection** der die Knoten bergenden Schleimhautpartie nach *Whitehead*. Bei dem in Steinschnittlage gebrachten Patienten wird zuerst der Sphincter gedehnt, hierauf an der Uebergangsgrenze in das äussere Tegument die Rectalmucosa kreisförmig umschnitten und stumpf vom submucösen Zelllager losgetrennt. Der so freipräparirte Schleimhautcylinder, welcher die Knoten birgt, wird herabgezogen, die abführenden Venen sorgfältig unterbunden, dann der Cylinder abgeschnitten und dessen Wundränder ringförmig wieder an die Haut genäht.

Cauterisationen der Schleimhaut werden auch im Inneren des Mastdarmes vorgenommen und hiezu bedarf es eigener Spiegel, sowohl um die Rectalhöhle während des Actes klaffend zu erhalten, als auch um die Nachbarschaft der cauterisirten Stellen vor der Einwirkung der strahlenden Wärme zu schützen. Am besten verwendbar sind wohl die gefensterten, aus Hartgummi hergestellten Mastdarmspiegel von *Fergusson* (Fig. 183), deren man sich derart bedient, dass die jeweilig zu cauterisirende Stelle gerade in das Fenster eingestellt wird. Will man wegen Prolapsus ani paquelinisiren, so verschorft man die Schleimhaut in Form von multiplen Längsstreifen, wobei die Sphincterregion ausser Spiel gelassen werden soll, um Tenesmus zu verhüten. Bei Männern ist es weiter gerathen, die vordere Mastdarmwand zu verschonen wegen der Nähe der prostata.

Fig. 183.



V.

Operation der Mastdarmfistel. Im Wesentlichen besteht die operative Behandlung der Fistula ani in der Spaltung der den Fistelgang von der Mastdarmhöhle trennenden Wand und in der Abtragung der Spaltränder, behufs Herstellung einer, der ungestörten Vernarbung entsprechenden Form. Nun ist die zur Secundaheilung geeignetste Wundform die einer längshalbirten Pyramide, da hierbei einestheils die Verhaltung von Kothpartikelchen und Wundsecreten verhindert, und andererseits die progressive Vernarbung von der Spitze zur Basis, also von innen nach aussen angebahnt und ermöglicht wird. Die einfache blutige Trennung der inneren Fistelwand ist demnach kein genügender Eingriff, da schon die Einkrempung der Spaltränder gegen den Wundcanal in der Regel ungünstige Bedingungen zur anstandslosen Vernarbung abgibt.

Das Gleiche gilt im Allgemeinen von der unblutigen Trennung durch Abbinden mit elastischem und nicht elastischem Materiale; besser ist die Trennung mit der galvanocaustischen Schlinge, da hierbei durch die Glühhitze ein breiterer Theil der Spaltränder verschorft und später abgestossen wird. Das Verfahren bei der **unblutigen Trennung** ist ein sehr einfaches: liegt eine complete Fistel vor, so schiebt man nach Abrasirung der Afterhaare eine Darmsaite durch die äussere Fistelöffnung in den durch Specula erweiterten Mastdarmcanal, fasst das sichtbar werdende Ende der Saite mit einer

Kornzange und zieht es bei der Apertura analis wieder hervor. Damit ist um die Mastdarmfistelwand eine Schlinge gezogen, an welcher das zur Abbindung oder Abtrennung nöthige Material: Gummirohr, Seidenschnur oder Platindraht nachgeführt wird. Besteht keine Fistelmündung in dem Mastdarm — Fistula ani incompleta externa — so muss sie erst geschaffen werden, wozu ein Troisquart am geeignetsten ist. Man schiebt die Troisquartcanüle ohne Stachel über eine früher eingelegte geknöpfte Sonde ein, bis der die betreffende Mastdarmwand betastende Finger das Canülenende unter der Schleimhaut fühlt, worauf die Sonde durch die Canüle ausgezogen und dafür der Troisquartstachel eingeführt wird, mit welchem nun die Schleimhaut durchstossen und der Troisquart als Ganzes nachgeschoben wird, bis das Canülenende in den Mastdarm hineinragt. Jetzt wird der Stachel wieder entfernt und die Darmsaite durch die Canüle eingeschoben, worauf dann auch die Canüle ausgezogen wird. Die Darmsaite bleibt als Schlinge zurück. Wenn man eine complete Fistel vorliegen hat und die unblutige Trennung auf besagte Weise langsam oder rasch beendet ist, darf man nie vergessen nachträglich zu untersuchen, ob die Schleimhaut nicht noch oberhalb der inneren Fistelausmündung unterminirt sei. Wäre dies der Fall, so müsste vom Mastdarm aus die unterwühlte Schleimhaut mittelst Schere der Länge nach gespalten werden, und zwar bis zur Kuppel hinauf.

Fig. 184.

Gebräuchlicher ist heutzutage die **blutige Trennung** mit dem Messer. Sie ist rationeller und gestattet die Einhaltung aller oben angegebenen Postulate. Die Spaltung wird mit einem geknöpften oder spitzen Bistouri ausgeführt, letzterenfalls auf der Leitung einer Hohlsonde. Mit dem geknöpften Bistouri kann nur bei completen Fisteln vorgegangen werden, einfach so, dass man das Knopfmesser in die Fistel einbringt, und das Vortreten des Knopfes mit dem im Mastdarme eingeführten Finger controlirt. Sodann fixirt der Operateur den Knopf mit der Fingerspitze, zieht Finger und Messer gleichzeitig heraus und spaltet dadurch die Zwischenwand. Die Spaltung mit dem Spitzbistouri kann je nach dem Quale der Fistel auf dreifache Art vorgenommen werden. Vor Allem führt man die Leitsonde ein, gemeiniglich zunächst eine Knopfsonde, da ihr rundes Ende am leichtesten den Weg durch den Fistelgang findet, ohne in Falten und Vorsprüngen desselben leicht stecken zu bleiben; hierauf erst wird neben der Knopf- eine Hohlsonde eingeschoben, und zwar so, dass man die Rinne der Hohlsonde entlang der Knopfsonde gleiten lässt. Für complete Fisteln eignet sich sehr die Fistelsonde von *Larrey* (Fig. 184 *a*), da sie Knopf- und Hohlsonde in Einem vereinigt. Fühlt der im Mastdarm befindliche Controlfinger den Sondenknopf, so drängt er ihn zur apertura analis heraus und schiebt den Rinnentheil nach, so dass schliesslich

die ganze Darmfistelwand gleich einer Brücke über die zur Analöffnung quer gestellte Sonde reitet, worauf die Spaltung der Brücke leicht und anstandslos erfolgen kann. Die zweite Art der Spaltung besteht darin, dass man, nach Einführung einer gewöhnlichen Hohlsonde, eine gekehlte Holzspatel, **Gorgoret** genannt (Fig. 184 *b*), so in den Mastdarm einschiebt, dass deren Höhlung der Fistelwand zusieht, worauf die Spitze der Hohlsonde, sei es direct, sei es submucös — letzteres bei incompleter äusserer Fistel — gegen das Gorgoret stemmt. Leitet man nun in die Rinne der Hohlsonde ein Spitzbistouri, so erreicht dessen Spitze, mit oder ohne Durchstechung der Schleimhaut, das Gorgoret und wird in das Holz eingestochen; entfernt man endlich die Hohlsonde, fasst das Gorgoret mit der linken und das darin eingestochene Messer mit der rechten Hand und zieht beide gleichzeitig heraus, so muss die Gesammtwand durchschnitten werden. Die dritte Art der Spaltung erfolgt unter Controle des Auges und ist die gebräuchlichste.

Nach Einlage der Hohlsonde in den Fistelgang wird ein Speculum in den Mastdarm gebracht und nun die Wand auf der Hohlsonde durchschnitten; hierauf erfasst der Operateur jeden Spaltrand einzeln mit einer Hakenpincette, spannt ihn an und schneidet schräge ab, so dass aussen mehr davon entfernt wird als innen und beide Schrägschnitte an der Aussenwand der Fistel zusammenstossen. Die Wunde bekommt dadurch die Gestalt einer längshalbirten Pyramide. Hierauf untersucht man, ob Schleimhautunterminirungen vorhanden sind, spaltet sie oder trägt aus der Wand der Hohlbucht ein dreieckiges Läppchen ab, stillt etwaige arterielle Blutung durch Torsion oder Unterbindung, reinigt die Wunde, schabt etwaige Granulation der restirenden äusseren Fistelwand mit dem scharfen Löffel ab, reibt etwas Jodoformpulver ein und legt in die Wunde einen Streifen Jodoformgaze, bevor man das Speculum entfernt. Etwas Watte auf die Apertura analis und eine T-Binde beenden den operativen Act. Sind mehrfache äussere Fistelöffnungen vorhanden, so müssen sie selbstverständlich einzeln gespalten und das intercalirte Narbengewebe so abgetragen werden, dass eine einzige, ebene, wenn auch ausgebreitete Wundfläche resultirt. Amerikanische Chirurgen pflegen in geeigneten Fällen, nach ausgiebiger Excision, Etagennähte anzulegen, wodurch bei streng aseptischem Vorgange und genauer Vernähung der mucosa auch Primaheilung erreicht werden kann.

Bei solchen Fisteln, welche in dem Zerfalle eines localtuberculösen Herdes ihr Causalmoment erkennen, wurde empfohlen, auf ähnliche Art wie mit dem Messer, mit dem Thermocauter vorzugehen. Hiefür müsste man zum Schutze des Mastdarmes einen *Fergusson*'schen Mastdarmspiegel benützen und die Fistelwand in das Fenster des Speculum einbringen.

Eine besondere Erwähnung erfordern die sogenannten **tiefen Mastdarmfisteln**, d. h. jene, welche einem Vereiterungsprocesse des im cavum ischio-rectale gelegenen Zellgewebes ihren Ursprung verdanken. Sie kommen theils als Fistulae rectales incompletae internae, theils auch als completae zur Beobachtung. Die innere Ausmündung befindet sich in allen Fällen unterhalb der Ansatzstelle des musculus levator ani, also etwas oberhalb des sphincter. Die Sonde dringt von hier

aus stets in schiefer Richtung nach aussen vor, da sie entlang der unteren, beziehungsweise äusseren Fläche des schief vom Beckenrande — linea innominata — zum Mastdarm ziehenden musculus levator gleitet. Die Wand zwischen Fistelhöhle und Mastdarm ist demnach eine viel stärkere und nach oben zu an Dicke zunehmende, sie birgt auch stärkere arterielle Aeste der hämorrhoidalis media, weshalb es gerathener erscheint, die Trennung solcher Fistelwände mittelst der Galvanocaustik oder durch Abbinden zu vollziehen. Ein geeigneter gekrümmter Troisquarts wird vom cavum ischio-rectale aus in den Mastdarm gestochen und durch dessen Canüle die Trennungsschlinge eingeführt. Tiefe Mastdarmfisteln werden oft durch Eitergänge cariöser Beckenknochen vorgetäuscht.

VI.

Exstirpation des Mastdarmes. Diese höchst eingreifende und in ihrer Gefährlichkeit nur durch exacte Antisepsis gemilderte Operation findet hauptsächlich bei **Carcinoma recti** ihre Anzeige, seltener bei ausgebreiteten **Ulcerationen** und **Stricturen.** Man unterscheidet eine **partielle** und eine **totale** Exstirpation: der Unterschied beider liegt weniger in der Ausdehnung des zu Entnehmenden, als vielmehr in der Möglichkeit oder Unmöglichkeit, die Analregion mit dem sphincter zu erhalten. Partielle Exstirpationen oder Resectionen des Mastdarmes erkennen als conditio sine qua non die Erhaltung des Schliessmuskels; bei den totalen Exstirpationen fällt auch diese Region, weil erkrankt, hinweg.

Die Frage, ob und wann ein Cancer recti noch einem operativen Eingriffe unterzogen werden kann, hängt, abgesehen vom Allgemeinbefinden des Patienten, von zwei Momenten wesentlich ab: von der Ausbreitung des Neugebildes nach oben, und von dessen Uebergreifen in die Umgebung. An letztere fixirte, nicht mehr verschiebbare Tumoren entziehen sich einer Exstirpation; Tumoren, deren oberes Ende mit der tief eingebrachten Zeigefingerspitze nicht mehr erreichbar ist, lassen sich ohne Eröffnung des cavum Douglasii nicht exstirpiren; ist es aber möglich das obere Ende noch dadurch zu erreichen, dass man bei bimanueller Untersuchung einen starken Druck von oben her durch die Bauchdecken auf den Tumor ausübt und ihn quasi dem Finger zudrängt, dann kann an eine Exstirpation noch immer gedacht werden, vorausgesetzt, dass man nicht scheut, das Bauchfell des cavum Douglasii zu verletzen und dadurch die Bauchhöhle zu öffnen. In Folgendem wollen wir die Technik der partiellen und der totalen Exstirpation getrennt besprechen. Die Vorbereitungen zur Operation bestehen in einer gründlichen Entleerung des Darmcanales durch mehrtägiges Fasten und wiederholtes Abführen und in einer noch gründlicheren localen Desinfection des Mastdarmes, durch Ausspülungen mit löslichen Antisepticis. Die Möglichkeit, dass grössere Mengen des Spülwassers in das S romanum und in das colon eindringen, machen eine sorgfältige Wahl des Antisepticum zur Pflicht, behufs Verhütung von Intoxicationen. Carbol- und Sublimatlösungen sind jedenfalls mit Vorsicht anzuwenden, weniger schädlich sind Lösungen von Salicylsäure oder von Thymol. Bei Carcinomen, welche oberflächlich zerfallen sind und stärker jauchen, ist ein energisches Abwischen der

exulcerirten Partien, mit oder ohne vorgängige Abschabung, mittelst in 5 bis 7 Procent Chlorzinklösung imbibirter Gazebäuschchen sehr am Platze. Zur Abspülung des Operationsterrains während der Exstirpation empfehlen sich 1procentige Chlorzink- oder saturirte Thymollösungen. Die Analgegend muss sorgfältig rasirt sein. Der Kranke hält die Steinschnittlage ein.

a) **Partielle Mastdarmexstirpation.** Zunächst soll genügende Zugänglichkeit für Auge und Hand geschaffen werden. Handelt es sich um Neugebilde, welche circumscript nur einem Theile der Wand aufsitzen, so genügt eine forcirte Dilatation des Schliessmuskels und das Eingreifen flacher Spateln. Die Excision erfolgt durch zwei halbelliptische Schnitte, welche in genügender Entfernung der Geschwulstgrenze bis in das pararectale Bindegewebe eindringen. Die Ablösung der erkrankten Mastdarmwand wird hierauf am besten stumpf ausgeführt durch Zerreissung des laxen Zellgewebes; strammere Gewebsbündel umsteche und schneide man mit einer stumpfblätterigen Schere durch. Ist das von den halbelliptischen Schnitten umgrenzte Darmstück abgelöst und mit ihm das Neugebilde entfernt, so muss nach gründlicher Stillung jeder Blutung die Wunde gereinigt und schliesslich mit Jodoformpulver gut eingerieben werden. Zur Ableitung der Wundsecrete sticht oder bohrt man sich, nach *v. Volkmann*, einen Draincanal von aussen zur Wunde, d. h. ausserhalb und neben dem sphincter, durch die äussere Haut in der Umgebung des anus, und legt ein starrwandiges Drainrohr so ein, dass dessen kielfederartig zugeschnittenes Ende bis zur Wunde reicht, worauf die Wundränder durch Zug einander genähert und durch exacte Naht vollends geschlossen werden. Die Nahtlinie wird wieder mit Jodoformpulver sorgfältig eingerieben. Auf solche Weise schliesst man die Wunde von der Darmhöhle hermetisch ab, verhindert das Eindringen von Fäcalien und sorgt dennoch für den freien Abfluss etwaiger Wundsecrete. Damit das Drainrohr nicht verrücke oder ganz entgleite, schneidet man dessen äusseres Ende im Niveau der Haut ab und näht dessen Ränder an letztere an. Umgreift das Neugebilde das Mastdarmrohr circulär, so genügt jene Zugänglichkeit, welche eine forcirte Sphincterdilatation bieten kann, nicht, es muss dafür der Afterring sammt der Sphincterregion incidirt werden. *Verneuil* exstirpirt, wie schon gesagt, das Steissbein, Andere luxiren es im Nothfalle nach rückwärts. Nebst dem hinteren kann auch ein vorderer Längsschnitt auf Kosten des Mittelfleisches angelegt werden, wodurch der Afterring in zwei halbkreisförmige Hälften gespalten wird, welche man durch seitlich angelegte spitze Haken auseinander ziehen lässt.

Eine sehr wichtige Frage nach durch Rapheschnitte geschaffener Zugänglichkeit ist die: ob der untere gesunde Antheil der Darmrohrschleimhaut erhalten werden soll oder nicht. Will man sie erhalten, so muss entsprechend der unteren Exstirpationsgrenze die Darmwand durch einen circulär laufenden Schnitt bis zum pararectalen Zellgewebe durchschnitten werden, worauf die möglichst stumpfe Ablösung des erkrankten Darmrohres beginnt. Ein Assistent hält das untere, durch Ligatur verschlossene Darmrohrende mit einer Hakenzange fest und spannt es an, während der Operateur allmälig von unten nach aufwärts mit Finger und Schere die Ablösung besorgt, bis die obere

Grenze des Neugebildes erreicht ist. Oberhalb dieser, und zwar in genügender Entfernung von ihr, soll das Darmrohr nach doppelter Abbindung quer abgeschnitten werden. Bevor dies geschieht, muss jedoch Vorsorge getroffen werden, dass der Darmrohrrest nicht nach oben zu entschlüpfe; dafür dienen Haltfäden, welche man an zwei entgegengesetzten Punkten mittelst einer Nadel durch die erhaltene Darmwand einführt. Am zweckmässigsten wird derart verfahren, dass man vor der oberen Abtrennung die losgeschälte Darmpartie mit Hakenzangen so weit vorzieht, als es gelingen mag, ohne übermässige Kraft anzuwenden. Das rectum hat eine grosse Verschiebbarkeit, so dass es meistens anstandslos gelingt, das Neugebilde durch die erweiterte Apertura ani fast ganz vorzuziehen, wenn es noch so hoch reicht. Man macht dann an der einen Seite mit der Schere einen Einschnitt, der die Darmwand trennt, und legt sofort am oberen Wundrand eine starke Seidenschlinge an. Das Gleiche wiederholt man auf der zweiten Seite und hat nun zwei sichere Halt- und Zugbänder gewonnen, welche nachträglich auch gleich zur Fixationsnaht benützt werden können.

Erst jetzt trennt man die restirenden Brücken und mit ihnen den kranken Darmtract vollends ab. Blutet nach abgemachter Ligatur die Abtrennungsfläche etwas stärker, so lässt man mit dem Zuge der Haltbänder etwas nach, lüftet die Wunde und stillt die Blutung. Nach erfolgter Abspülung und Einreibung der Wunde mit Jodoformpulver vereinigt man schliesslich mit sehr exacter Ringnaht das Ende des centralen Darmrohrrestes mit dem am Analtheile erhaltenen, gesunden peripheren Mastdarmringe und schliesst damit die Wunde vom Darmcanale vollständig ab, nachdem früher auf *v. Volkmann*'sche Art an mehreren, die Analöffnung umkreisenden Stellen Drainrohre eingelegt und auf früher beschriebene Weise in situ gesichert wurden. *Esmarch* meint, dass die Resection eines Stückes Darmrohr in der ganzen Circumferenz mit nachfolgendem Zusammennähen der beiden Darmenden nicht rathsam sei, weil das periphere Ende des Darmrohres brandig zu werden pflege. Besser ist es, seiner Ansicht nach, die gesunde Schleimhaut des unteren Endes mit Schonung des Schliessmuskels abzutragen und das untere Ende des amputirten Mastdarmes an den Hautwundrand mit einigen Knopfheften zu befestigen, zwischen welchen dann drainirt wird; man erspart auf diese Art die Anlegung eigener Draincanäle nach *v. Volkmann's* Methode. *Gersuny* dreht vor der Anheftung das herabgezerrte Darmstück auf 180^0 um die Axe, um für den verloren gegangenen Sphincter einen theilweisen Ersatz zu bieten, *Nicoladoni* befestigt das centrale Ende nicht durch Knopfnähte an die Analregion, sondern an einen Drahtring. Wurde im Verlaufe der Exstirpation das Bauchfell verletzt und das cavum Douglasii eröffnet, so kann, wenn letzteres nicht verunreinigt wurde und kein Blut eindrang, die klaffende Bauchfellspalte mit Catgut vernäht werden, stets so, dass dabei die Serosaflächen gegenseitig in Contact kommen. Ist der Abschluss nicht angezeigt oder nicht gut ausführbar, so belässt man die Spalte offen und drainirt bis zu ihr. Selbst wenn das Carcinom die Grenze der extraperitonealen Rectalabtheilung überschreitet, soll es noch immer möglich sein, die Exstirpation ohne Verletzung des Bauchfelles auszuführen, wenn es gelingt, das peri-

toneum von der Mastdarmwand stumpf abzulösen und letztere subperitoneal zu reseciren.

Was soll schliesslich mit den Rapheschnitten geschehen? Hat man bilateral, d. h. nach vorne sowohl als auch nach rückwärts incidirt, so muss der vordere Rapheschnitt unter allen Umständen durch die Naht geschlossen werden. Bezüglich des Verhaltens mit dem hinteren Rapheschnitt nach *Velpeau* sind die Meinungen getheilt. Einzelne Chirurgen plaidiren für eine genaue Vereinigung schon mit Rücksicht auf die Reintegrirung des sphincter ani, andere besorgen Secretverhaltungen und überlassen die Wundspalte der Granulation. Als Mittelweg bliebe die theilweise Vereinigung nach vorne, id est der Schleimhaut und des sphincter, während nach rückwärts, dem Steissbeine zu, die Wunde offen bliebe und drainirt werden könnte; freilich müsste dabei der Nahtverschluss im Mastdarmrohre ein vollkommener sein. Recht unangenehm sind jene Fälle, wo nach der Exstirpation krebsig infiltrirte Lymphdrüsen im retrorectalen Zellgewebe der Kreuzbeinaushöhlung vorgefunden werden; nicht dass deren Exstirpation besondere Schwierigkeiten schaffen würde, allein die dabei sich einstellende Blutung ist schwer zu stillen, da wegen der Tiefe und der Lockerheit des Zellgewebes das richtige Fassen und Unterbinden der Gefässe kaum sicher gelingt.

b) **Totale Mastdarmexstirpation.** Da hierbei die ganze Analöffnung sammt dem Schliessmuskel mitentfernt werden muss, wird die Operation nach *Lisfranc* mit einem Kreisschnitte begonnen, der in entsprechender Entfernung der Apertura analis diese umgrenzt. Vom Kreisschnitte aus in die Tiefe präparirend, gelangt man bald nach Durchschneidung des levator an das pararectale Zellgewebe, worauf die Technik den Gang der partiellen Exstirpation befolgt. Bei der Ablösung der vorderen Mastdarmwand sind die adnexen Gebilde: vagina oder Harnröhre und prostata zu schonen; erstere wird am besten geschützt, wenn man den Assistenten einen Finger in die Scheide einführen und alldort der hinteren Vaginalwand angelegt halten lässt, als Orientirung für den Operateur. Bei Männern ist es gerathen, zu gleichem Zwecke eine dicke Metallsonde in die Harnröhre einzuführen bis zum Blasenhalse hinauf. Ist die obere Grenze der Neubildung erreicht, so verfährt man wie früher erwähnt, vernäht schliesslich den nach abwärts verzogenen Rectalrest mit dem Hautrande und drainirt zwischen den einzelnen Nähten. Wäre die Ablösung der erkrankter Rectalwand trotz correcter Vorziehung und Anspannung durch Hakenzangen schwer, oder würde eine stärkere Blutung grössere Zugänglichkeit nothwendig machen, so unterläge es natürlich keinem Anstande, den hinteren Rapheschnitt von der Wunde aus auszuführen, eventuell mit Verlängerung desselben entlang dem Steissbeine mit Luxation oder Exstirpation des Knochens. Eine Längsspaltung des carcinösen Mastdarmrohres behufs leichterer Abschälung verbietet sich unter allen Umständen, schon wegen der Gefahr, dass während des Operirens septische Stoffe in die frische Höhlenwunde eindringen; das erkrankte Darmrohr muss vielmehr vollends geschlossen bleiben und als Ganzes entfernt werden.

In jenen Fällen, wo die Exstirpatio recti nicht mehr ausführbar ist, oder von dem Kranken nicht zugegeben wird, muss auf andere

Weise, wenigstens für die Möglichkeit unbehinderter Stuhlentleerung gesorgt werden. Man kann dieser Indicatio vitalis genügen: 1. Durch die **mediane lineare Rectotomie** nach *Trélat* und *Verneuil*. Die einzige Gegenanzeige hiefür gibt nur die Unmöglichkeit, die obere Grenze der neoplastisch verengten Mastdarmpartie mit der Spitze des Zeigefingers überschreiten zu können. Die Trennung der Verengung, beziehungsweise die Längsspaltung des Neugebildes kann mit dem Ecraseur, mit der galvanocaustischen Schlinge oder mit dem Thermocauter vorgenommen werden. Die **Technik** ist folgende: der Mastdarm ist durch Ausspülungen gründlich gereinigt, der Operateur führt seinen linken Zeigefinger in den Mastdarm und drängt dessen Spitze durch die Strictur hindurch, bis sie deren obere Grenze überschritten; hierauf ergreift er das Glühmesser und dringt unmittelbar vor der Spitze des Steissbeines durch die Haut in einer Richtung vor, welche schräge zur Spitze des eingeführten Zeigefingers führt. Das Glühmesser dringt allmälig ein und nähert sich dem Zeigefinger, welcher sofort zurückgezogen wird, sobald die Hitze anzeigt, dass das Glühmetall schon recht nahegerückt sei. Mit dem Finger wird auch der Thermocauter entfernt und nun eine Hohlsonde durch den Brandcanal in den suprastricturalen Mastdarmtheil eingeschoben. Damit sind die gleichen Verhältnisse gegeben, wie sie für eine gewöhnliche Mastdarmfistel Geltung haben; es handelt sich nur mehr um die Spaltung der Brücke, da diese aber sehr blutreich ist, vermöge ihrer Mächtigkeit und Länge, so bediente sich *Verneuil* zu ihrer Trennung entweder der galvanocaustischen Schlinge oder der Ecraseurkette, oder einfacher noch des thermocaustischen Messers. Nach vollführter blutloser Spaltung wird die Wunde sich selbst überlassen und kein Drainrohr oder sonstiger Fremdkörper eingelegt; der Spalt bleibt offen und macht die Kothentleerung auf relativ natürlichem Wege möglich. 2. Durch Anlegung eines künstlichen Afters auf dem Wege der Colostomie.

So sehr hochgelegene Mastdarmkrebse, deren oberes Ende mit dem Finger nicht mehr erreichbar ist, galten früher für nicht operable, einerseits weil man sie trotz Spaltung der raphe und Excision des Steissbeines von unten her nicht auszuschälen vermochte, andererseits weil die schwer stillbare starke Blutung und die Verletzung des Bauchfelles nur zu sehr berechtigte Bedenken ergaben. *Kraske* hat ein Verfahren ersonnen, welches selbst zum oberen Dritttheile des Mastdarmes hinreichende Zugänglichkeit bietet, um bequem operiren und alle Blutung sicher bemeistern zu können. Es besteht in der Abtragung des linken Kreuzbeinflügels mittelst Meissel und Hammer. Man spaltet in der rechten Seitenlage des Kranken durch einen Längsschnitt die Weichtheile in der Medianlinie der hinteren Kreuzbeinfläche, von der Mitte des sacrum bis zum After, exstirpirt, ohne das Mastdarmrohr zu durchschneiden, das Steissbein in seiner Totalität und löst die Insertion der Glutealmusculatur von dem unteren Theile des linken Kreuzbeinflügels ab. Nach entsprechender Abziehung des Hautmuskelrandes werden zunächst die ligamenta: tuberoso-sacrum und spinoso-sacrum durchschnitten und hierauf vom linken Kreuzbeinflügel ein halbmondförmiges Randstück abgestemmt, dessen Grösse dem jeweiligen Zugänglichkeitsbedürfnisse entsprechen mag. *Kraske*

will bis zum dritten hinteren Kreuzbeinloche vordringen, ja erachtet es für denkbar, noch mehr vom sacrum excidiren zu können. Es mag aber besonders betont werden, dass man ja nicht höher als bis zum vierten Kreuzbeinloche vordringen könne, ohne dem Kranken bleibenden Schaden zuzufügen. Vom vierten Sacralnerven geht nämlich ein motorischer Ast zur prostata und zum fundus vesicae ab, dessen Verletzung Störungen in der Blasenentleerung sub forma von Ischurie oder gar von Incontinenz zur Folge haben müsste. Von der Lücke aus kann der Mastdarm von der Umgebung abgelöst, nach eventuell durchschnittenem Bauchfelle (plica recto-sacralis) in das Bereich des S romanum eingedrungen und nach angelegter centraler Abbindung des Darmes die circulare Trennung in beliebiger Höhe vorgenommen werden. Die periphere Durchschneidung unterliegt keinen weiteren Schwierigkeiten, ebenso wenig das Herabziehen des unterbundenen centralen Darmendes. Es bleibt sich vom technischen Standpunkte gleich, was ferner geschehen soll. Man kann das obere Ende mit dem unteren Mastdarmreste vollends vereinigen (Wiederherstellung der Continuität), ersteres nach rückwärts vorziehen und dessen Ränder eventuell unter Achsendrehung an die äussere Haut annähen (Bildung eines widernatürlichen Afters), endlich auch bloss die Vorderwand des oberen Darmendes mit der entsprechenden Wand des Mastdarmrestes durch die Naht vereinigen und die Rückwände klaffend lassen (modificirter anus praeternaturalis), schliesslich auch nach gänzlicher Exstirpation des rectum, das S romanum bis zur Afterspalte herabziehen und ersteres durch letzteres ersetzen. Nach ausgeführter hoher Resection will *Hochenegg* die Darmcontinuität auf die Weise herstellen, dass er das obere Ende durch den erhaltenen Mastdarmrest zieht, also quasi invaginirt. Hierauf wird die Invaginationsstelle ringsum suturirt, und zwar die Aussenwand des oberen Darmtheiles an den Innenrand des Mastdarmrestes, also serosa mit mucosa. Nun wird am oberen Darmtheile noch angezogen, wodurch der Mastdarmrest, da er an ersterem suturirt ist, eingestülpt wird. Hat er einen serösen Ueberzug, so kommt dann serosa an serosa zu liegen, und beide verkleben rasch. Kothinfection ist dadurch vorgebeugt; ob die Invaginationsstelle nicht später zu Verengerungen Anlass geben könnte, steht noch dahin. Erst nach Versorgung des oberen Darmendes auf die eine oder die andere Weise wird die Ligatur abgenommen, welche nur eine temporäre Absperrung des Darmes bezweckt, um jede fäcale Verunreinigung des Operationsfeldes mit Sicherheit zu vermeiden. Eine Occlussionsnaht der Bauchfellspalte ist unnöthig, weil das herabgezerrte S romanum den Abschluss der Bauchhöhle hinlänglich besorgt. Die eben angedeutete, sogenannte **sacrale Methode** der Mastdarmexcision und Mastdarmresection hat in kurzer Zeit in der Chirurgie Aufnahme gefunden und sich bei Männern als Normalmethode eingebürgert. Nachdem es in praxi hinlänglich erwiesen wurde, dass die Eröffnung des Sacralcanales schadlos ertragen werde und die Durchtrennung der unteren Kreuzbeinnerven keine dauernden Lähmungen hinterlassen, unterliegt die sacrale Methode keinem physiologischen Anstande mehr. Und die Methode bietet wesentliche Vortheile; so die Möglichkeit, die Ausschälung mit Zuhilfenahme des Gesichtssinnes ausführen, die Blutung sicher stillen, und sich vor einer Besudelung

des Operationsplanum durch Abbindung des erkrankten Rohrtheiles und Compression der zurückbleibenden Darmlumina schützen zu können, weiters infiltrirte Retroperitonealdrüsen leicht exstirpiren zu können; ja man kann sagen, dass eine Resection des carcinösen Darmes nur durch diese Methode relativ leicht und gefahrlos ausführbar sei. *Bardenheuer* will das untere Kreuzbeinsegment, id est vom dritten Kreuzbeinloche abwärts der Quere nach ganz durchtrennen, *Hochenegg* empfiehlt, den Kranken auf die linke Seite zu lagern und den Schnitt statt gerade krummlinig zu führen: er soll entsprechend der Mitte der linken Symphysis sacre-iliaca beginnen, und in nach rechts convexem Bogen über die Mittellinie bis zum rechten lateralen Rande des Steissbeines geführt werden; bei der Nothwendigkeit gleichzeitig auch die Analportion zu exstirpiren, umkreist der Schnitt auch diese. Die Resection betrifft ein Stück des rechten Kreuzbeinflügels.

Für gar schwierige Fälle will *Rose* das Kreuzbein im Niveau des oberen Randes der apertura ischiadica major in toto quer abtragen, und zwar durch Anwendung von starken Knochenkneipzangen. Es soll in Folge Einquetschung des Knochens dadurch der Sacralcanal verschlossen werden. *Kocher* meisselt nur das Mittelstück des os sacrum heraus zwischen den Sacrallöchern bis in die Höhe der dritten foramina posteriora, wodurch sämmtliche aus diesen heraustretenden Sacralnerven vollends geschont werden. Man hat aber um den mehrfache Nachtheile im Gefolge bringenden Knochendefect zu meiden, auch die temporäre Kreuzbeinresection in Vorschlag gebracht und zahlreiche verschiedene Operationsverfahren hiefür angegeben. *Hegar* bildet einen **V**-förmigen Weichtheilknochenlappen mit oberer Basis, den er temporär nach oben zu verlagert; *Heinecke* durchtrennt das Kreuzbein in der Mitte und klappt es zu beiden Seiten auseinander, nachdem er noch einen oberen Querschnitt zugefügt. *Rydygier* macht einen schrägen, dem Kreuzbeinrande entsprechenden Lateralschnitt, dem er einen queren oberen zufügt. Nach Abstemmung des sacrum in der Quere wird der Weichtheilknochenlappen gegen die andere Seite zu aufgeklappt. Da hierdurch die Blutzufuhr gesicherter ist, hat man eine Necrosirung des temporär resecirten Sacrumtheiles weniger zu besorgen. *Levy-Schlange* bilden einen viereckigen Weichtheilknochenlappen mit unterer Basis und klappen ihn nach abwärts um.

Für gar extreme Fälle haben *Gautier* und *Boeckel* die Combination des *Kraske*'schen Verfahrens mit lumbaler Laparotomie empfohlen, um sicher Alles exstirpiren zu können. Der Operirte behält einen anus lumbalis. *Quenu*, in richtiger Erkenntniss der Schwere des Eingriffes, empfiehlt diesen in zwei Zeiten auszuführen. Man colotomirt zuerst in der linea alba mit Versenkung des distalen Darmendes. Nach etablirtem künstlichen After schreitet man erst zur Exstirpation der auf diese Weise ausgeschalteten Darmpartie und hat den Vortheil sauberer operiren zu können.

Bei Frauen kann man nach *Rehn* hochreichende Carcinome statt auf sacralem auf **vaginalem Wege** angehen. Nach Tamponade des Mastdarmes und Desinfection der vagina, Längsspaltung der hinteren Scheidewand und des Dammes bis zum sphincter, beziehungsweise Umschneidung der Aftermündung und Fortsetzung des Längsschnittes bis zum Steissbeine, falls die Apertura ani ergriffen. Durch stumpfes

Präpariren mit Finger und Schere ringförmiges Loslösen des rectum von der Scheide aus, worauf unterhalb der peripheren Grenze der Neubildung der Mastdarm abgebunden und durchschnitten wird. Nun kann der unten abgelöste Mastdarm nach oben gegen die Scheide zu erhoben und unter sorgfältiger Blutstillung bis über die obere Grenze der Neubildung ausgelöst werden. Muss das Bauchfell eröffnet werden, so gelingt es leicht erkrankte Drüsen bis an das promontorium zu entfernen und die Flexur nach eventueller Naht des peritoneum herunter zu ziehen. Entfernt man auch die Portio analis, so entfällt die untere Durchtrennung des Mastdarmes. Man umschneidet dann circulär mit oder ohne Schonung des Schliessmuskels, bindet unten ab und präparirt nach aufwärts. Bis zur Durchtrennung des levator schneide man nach angelegten Umstechungen; erst oberhalb der Levatorgrenze kann stumpf präparirt werden.

VII.

Verfahren bei angeborenem Mastdarmverschlusse. Die Formen der unter dem Collectivnamen **Atresie** bekannten, angeborenen Missbildungen des Afters und des Mastdarmes sind mannigfaltig. Zu ihrem Verständnisse müssen einige Daten aus der Entwickelungslehre vorausgeschickt werden. Bekanntlich finden sich bis zur fünften Woche beim Fötus keine getrennten Oeffnungen für Darm- und Urogenitalapparat vor, sondern beide Systeme münden in eine gemeinschaftliche Cloake. Der spätere Mastdarm bildet sich aus zwei getrennten Canälen, welche später zu Einem verschmelzen; der obere Canal, Enddarm genannt, endet in jener Epoche blind und communicirt nur mit der aus ihm hervorwachsenden Allantois, welche ihrerseits an der Vorderfläche des Unterleibes ausmündet. Nun bildet sich von aussen her, am hinteren Leibesende der Frucht, eine Einstülpung, welche immer mehr an Tiefe gewinnt und somit nach oben zu blindsackartig wächst, bis deren Grund mit dem gleichzeitig nach abwärts wachsenden Blindsacke des Enddarmes zusammentrifft und mit ihm verschmilzt: die Scheidewand verschwindet schliesslich und beide Rohre sind zu einem einzigen geworden, zum Mastdarm. Gleichzeitig mit dem Heruntersteigen des Enddarmes verengert sich allmälig dessen Communication mit der Allantois — die spätere Harnblase — und verschliesst sich endlich, womit auch die bleibende getrennte Ausmündung des uropoëtischen vom chylopoëtischen Systeme gegeben ist.

Alle **Formen der Atresia congenita** sind als Bildungshemmungen aufzufassen und beziehen sich theils auf Wachsthumshemmungen des Enddarmes und der Analeinstülpung, theils auf der offen bleibenden Communication des Enddarmes mit dem uropoëtischen Systeme.

Wir wollen nun die einzelnen Formen bezüglich der therapeutischen Eingriffe, die sie erfordern, besprechen. Die dringendste Indication zur raschen Abhilfe geben jene Formen, bei denen der Enddarm complet abgeschlossen bleibt; jene, bei denen eine Verbindung mit dem uropoëtischen Systeme besteht, sind insofern weniger dringlich als das angesammelte Meconium, wenn auch auf falscher Bahn, so denn doch sich wenigstens theilweise, mehr minder leicht

zu entleeren vermag. So wollen wir zunächst denn jene Missbildungsformen besprechen, bei denen ein absoluter Verschluss besteht. *Esmarch* unterscheidet drei Typen:

1. **Atresia ani.** Die Aftereinstülpung fehlt gänzlich, aber der Enddarm besteht in normaler Länge und ist als Blindsack durch eine häutige Wand von der Aussenwelt abgeschlossen. Bei dieser Form ist die Analgegend zumeist durch den mit meconium vollgefüllten Enddarm etwas vorgewölbt und baucht sich stärker vor, sobald das prelum abdominale beim Schreien des Neugeborenen wirksam wird. Die Abhilfe ist nicht schwer: man spaltet die Vorwölbung ähnlich wie einen Abscess und lässt den Inhalt abfliessen; damit keine Verengerung oder Wiederverwachsung des Spaltes eintrete, ist es zweckmässig, nach der Längsspaltung die häutige Verschlusswand noch bilateral quer zu incidiren und die aus dem Kreuzschnitte resultirenden vier Läppchen abzutragen. Manchmal wird eine Atresia ani auch durch eine einfache Epithelialverklebung am Analende des sonst vollkommen ausgebildeten Mastdarmes vorgetäuscht. Man versäume es daher bei angedeuteter Aftereinstülpung nie, durch starkes Abziehen der Hinterbacken sich zu überzeugen, dass wirklich ein häutiger Verschluss vorliege. Eine Epithelialverklebung müsste wohl dem Zuge weichen.

2. **Atresia recti.** Der Anus ist zwar bis oberhalb der Sphincteren ausgebildet, endet aber blind; ebenso ist der Enddarm bald höher, bald tiefer, nahe dem Analblindsacke abgeschlossen. Bei dünner Zwischenwand fühlt die in den Analblindsack eingezwängte Spitze des kleinen Fingers den Anprall des Meconium beim Schreien des Kindes. Das einfachste Verfahren ist dann, gleich neben der Fingerspitze einen Troisquart einzuführen und damit die Zwischenwand zu durchstossen. Nach Entfernung des Stachels lässt man das meconium durch die Canüle herausfliessen und entleert nach Möglichkeit den Darmcanal durch Injectionen von lauem Wasser. Schliesslich schiebt man eine Knopfsonde durch die Canüle ein, zieht die Canüle aus und führt entlang der Knopfsonde eine Knopfbistouri ein, womit dann die Spaltung der Scheidewand vervollständigt wird. Damit der so gebahnte Weg sich später nicht narbig verengere, gibt *Esmarch* den Rath, ein Hartgummirohr durch den anus einzuschieben und dasselbe längere Zeit liegen zu lassen. Später wird ein Bougieren in regelmässigen Pausen wiederholt nothwendig. Diese Gefahr der Stricturirung wird um so grösser sein, je dicker die Trennungsschicht zwischen beiden Blindsäcken ist; sie ist nur dadurch gründlich zu beheben, dass man die Blindsäcke, beziehungsweise deren Spaltränder gegenseitig vernäht und dadurch eine Schleimhautcontinuität zu erzielen trachtet. Um diese schwierige Naht überhaupt möglich zu machen, und weil andererseits bei dicker Zwischenschicht das Eingehen mit dem Troisquart denn doch weniger Sicherheit bietet als das langsame Trennen mit dem Scalpelle unter steter Controle des Fingers, pflegt man als Voract die Analöffnung blutig zu erweitern, ähnlich wie bei der Exstirpatio recti, also durch den hinteren Rapheschnitt, eventuell mit Exstirpation oder Luxation des Steissbeines.

3. **Atresia ani et recti.** Diese ist wohl die schwerste Form, weil weder anus noch Enddarm ausgebildet sind, der Blindsack des letz-

teren hoch über der glatten Aftergegend steht und zumeist auch das Beckenskelet enge und in der Entwickelung zurückgeblieben ist. Dieser Form abzuhelfen, stehen dem Chirurgen zwei Verfahren zu Gebote: die Proctoplastik und die Colostomie. **Proctoplastik** ist synonym mit Bildung eines Mastdarmes. Diese zumeist sehr schwierige, oft ganz unmögliche Operation besteht ihrem Wesen nach in einer Spaltung der Beckenweichtheile, im Sinne einer Richtung, die dem fehlenden Mastdarme entspricht, bis zur Auffindung des Enddarmblindsackes, im Herabziehen desselben bis zum Hautniveau nach stumpfer Isolirung und Lostrennung von der Nachbarschaft, in der Eröffnung des Blindsackendes, und in dessen Vernähung mit der Haut. Diese Operation ist nur in solchen Fällen ausführbar, wo der Enddarm unterhalb des cavum Douglasii endet; wo er höher schon aufhört, wäre das Aufsuchen und Vorziehen nur unter der Voraussetzung einer Eröffnung der Bauchhöhle möglich; da aber diese nicht eröffnet werden darf, so resultirt daraus die Unmöglichkeit einer Proctotomie und die Nothwendigkeit, sich als Ersatz der Colostomie zu bedienen, und zwar am besten jener nach *Littré*, da durch sie das prall gefüllte S romanum am leichtesten gefunden, fixirt und eröffnet werden kann.

Die **Technik** einer Proctoplastik gestaltet sich wie folgt: das Kind wird am Rande eines Tisches am Rücken liegend gelagert, die Füsse, in den Hüft- und Kniegelenken gebeugt, werden abgezogen festgehalten; bei Kindern männlichen Geschlechtes bringt man eine entsprechend calibrirte Metallsonde durch die Harnröhre in die Blase, bei Mädchen markirt man auf ähnliche Art die vagina. Nach vollzogener Desinfection der Haut führt man einen Längsschnitt, welcher in der Mittelfleischgegend beginnt (Schonung des bulbus urethrae bei Knaben) und vor der Spitze des Steissbeines endet. Nun arbeitet man mit dem Scalpelle weiter in die Tiefe, schichtenweise vordringend, und sondirt fleissig mit der Kleinfingerspitze nach dem prall gefüllten Blindsacke des Enddarmes. Die Achse des Wundcanales, den man auf solche Weise schneidet und bohrt, soll eine gekrümmte, der Aushöhlung des Kreuzbeines annähernd parallele Richtung einhalten; vor einer Verletzung der Harnröhre oder vagina schützt das dort placirte durchfühlbare Instrument. Stosst man in grösserer oder geringerer Tiefe auf den Darmblindsack, so wird das Messer beiseite gelegt und der Operateur versucht auf zarte Weise den Enddarm vom umgebenden Zellgewebe im ganzen Umfange loszulösen, um es beweglich zu machen und später in toto nach abwärts ziehen zu können. Es wird also ähnlich vorgegangen wie bei der Exstirpatio recti, nur viel zarter, damit das prallgefüllte Darmstück nicht platze und den frischen Wundcanal besudle.

Ist die Ablösung gelungen, so dringt man von unten mit einem mittelstarken Troisquart in den Blindsack ein, entfernt den Stachel und lässt das Meconium ab, dessen Entleerung durch sanftes Streichen des Unterleibes und laue Eingüsse bethätigend. Wenn schliesslich der Enddarm schlaff geworden, setzt man neben der Troisquartcanüle zwei spitze Häkchen in den Blindsackgrund ein, oder legt mittelst Nadel zwei Seidenfäden als Zug- und Haltebänder ein, spült den Wundcanal mit einer antiseptischen Lösung nochmals rein ab

und zieht den Blindsack sammt der liegenbleibenden Canüie vor, womöglich bis zum äusseren Hautniveau. Hier angelangt, entfernt man die Canüle bei fortdauernder antiseptischer Irrigation und erweitert den Stichcanal zu einer Längswunde, deren Ränder man sofort mit den Hauträndern vernäht, wozu auch die früher eingeführten Haltebänder mitverwendet werden können. Meistens werden vier bis sechs Knopfnähte in gleichmässigen Abständen zur Fixation benöthigt: vorsichtshalber kann man zwischen je zwei Nähten auch drainiren. Die Nahtlinie wird schliesslich mit Jodoformpulver eingerieben, die Umgebung mit Salicylpaste bestrichen. Wäre der Enddarm so sehr kurz, dass dessen Vorziehen bis zum Hautniveau nicht gelänge, so müsste die Haut durch Unterminirung, eventuell auch durch Zugabe zweckentsprechender Entspannungsschnitte so weit mobilisirt werden, dass man sie in den Wundcanal einstülpen und hierselbst mit dem Darmende vernähen kann. Der Wundcanal darf aus zwei Gründen nicht frei und unbedeckt als Mastdarmsurrogat benützt werden: erstens einmal wegen der Gefahr septischer Phlegmone, welche in das Beckenzellgewebe übergreifen kann, und ferner wegen der späteren Narbenverengerung, welche nur schwer zu bekämpfen wäre. Gibt die einfache Längsincision nicht genug Zugänglichkeit, so können auch die früher erwähnten Erweiterungsmethoden des Beckenausganges: Exstirpation des Steissbeines, Verwendung finden mit Bildung eines anus sacralis. Es drängt sich noch die Frage auf, wie hoch man überhaupt von aussen her eindringen dürfe, ohne Gefahr zu laufen das Bauchfell zu verletzen. Im Allgemeinen gelten 4 Centimeter als das Maximum. Ist in solcher Tiefe der Blindsack noch nicht zu entdecken, so unterbreche man die Operation und wende sich zur Colostomie.

Scheut man bei einem Neugeborenen eine Laparotomie nicht, so kann auch das Verfahren von *Macleod* zur Anwendung kommen, darin bestehend, nach medianer Spaltung der Bauchdecken in die Bauchhöhle einzudringen, den Blindsack des Enddarmes aufzusuchen, ihn von seinen Verbindungen zu lösen, hierauf gegen den Beckenausgang zu drängen und nach Spaltung des Douglasi'schen Raumes durch die früher gesetzte Mittelfleischwunde vorzuziehen, um schliesslich, nach Entleerung des Meconiums mittelst Troisquarts, zur Proctoplastik zu schreiten.

Es wurde früher erwähnt, dass der angeborene Afterverschluss sich mit einer Persistenz der fötalen Cloake combiniren könne, so dass der Enddarm sich in das uropoëtische System öffnet und seinen Inhalt auf solch abnormem Wege nach aussen entleert, mehr minder frei, je nach Weite der Fistelcommunication und jener des gemeinschaftlichen Ausführungsganges. Bei Mädchen ist nur eine Ausmündung des Enddarmes in die Scheide möglich — **anus vaginalis** — bei Knaben entweder in die Harnblase — **anus vesicalis** — oder in die Harnröhre — **anus urethralis**; seltener kommt es vor, dass der Darm durch einen sehr engen Fistelcanal am hinteren Rande des scrotum ausmündet. Kinder mit anus vesicalis sterben bald nach der Geburt in Folge Verjauchung der Blase. Kommt es dennoch zur Operation dieser seltenen Abnormität, so darf nach *Jeannel* ja nicht vom Mittelfleische aus eingedrungen werden, in der Hoffnung den Blindsack zu

finden. Dieser steht so sehr hoch, dass man ihn vom perineum aus gewiss nicht zu erreichen vermag. Statt der Proctoplastik soll also stets sogleich zur Colostomie geschritten werden.

Bei anus urethralis bleibt die Operation die gleiche wie bei Atresia ani, weil der Enddarm dabei tief nach abwärts ragt. Nach Etablirung des Afters schliesst sich der enge Fistelgang zumeist spontan, oder kann vor seiner Einmündungsstelle abgebunden oder endlich abgetrennt und verzogen werden. Beim anus vaginalis kann man mit der Operation temporisiren, mindestens bis die Mädchen die ersten drei Monate nach der Geburt überlebt und sich gekräftigt haben, da der Abfluss des Meconium per vaginam nicht wesentlich behindert zu sein pflegt. Die Operation des anus vaginalis besteht in der Wegbahnung von der Stelle aus, wo der After liegen sollte, bis zur Erreichung des Blindsackgrundes, dessen Auffindung durch Sondirung vom Fistelgange aus erleichtert werden kann. Hat man die hintere, beziehungsweise untere Fläche des Enddarmes erreicht, so kann weiter auf doppelte Art verfahren werden: entweder man bekümmert sich vorläufig um die Ausmündungsstelle in die vagina nicht, sondern zieht die vorliegende Darmwand vor, spaltet und befestigt sie am Hautrande (Methode von *Vicq d'Azyr*), oder man trennt die vordere Darmwand von der vagina los, verzieht das dadurch gewonnene Darmlumen in die Operationsspalte und näht es dortselbst entsprechend dem hinteren Wundwinkel an die Haut, nachdem man die Oeffnung der Vaginalwand von der Wunde aus vernäht hat. Die letztgedachte Methode nach *Rizzoli* ist jedenfalls zweckdienlicher, weil sie die Defecte in einem Acte ausgleicht. Würde die *Vicq d'Azyr*'sche Methode eingeschlagen, so könnte man von der Wunde aus den wundgemachten Fistelgang knapp hinter seiner Einpflanzung in die vagina abbinden, auf dass Verwachsung eintrete, oder man müsste in späterer Zeit von der Fistel aus die Spaltung der hinteren Vaginal- und vorderen Rectalwand nach abwärts vornehmen, die Schleimhaut der Fistelumrandung exstirpiren und sodann eine genaue Sutur anlegen, durch welche der Damm wiederhergestellt wird *(König)*. Bei Perinealfistel pflegt man nach Herstellung des Afters den engen Gang einfach zu spalten, nachdem dessen Einmündung in den Darm getrennt und durch Vorziehung des Enddarmes gelegentlich seiner Anheftung an die äussere Haut verlegt worden ist.

V. Capitel.

Operative Eingriffe an Eingeweidebrüchen.

I.

Unblutige Reduction von Hernien. Taxis. Den Chirurgen interessirt wohl nur die Reposition eingeklemmter Eingeweidebrüche, denn bei freien Brüchen besorgt sie der Kranke selbst, durch einfaches Comprimiren der Bruchgeschwulst. Nicht eingeklemmte, aber im Bruchsacke fixirte Hernien sind einer Taxis nicht zugänglich, sie weichen kaum einer lange fortgesetzten, mit Fasten, Purgiren, erhöhter Lage der Bruchgeschwulst und des Beckens nebst localen Bähungen unter-

stützten Massage. Nicht jeder eingeklemmte Bruch darf einer Taxis unterzogen werden: man muss hiefür die Gewissheit haben, dass die vorgelagerten Eingeweide keine Ernährungsstörungen oder Verletzungen haben, welche zu sofortigem oder secundärem Kothergusse in die freie Bauchhöhle Anlass geben könnten. Nicht nur die Wahrscheinlichkeit, sondern selbst nur die Möglichkeit eines derartigen Thatbestandes contraindicirt jede wie immer geartete Taxis. Der Eintritt tieferer, keinen Ausgleich mehr zulassender, durch das mechanische Moment der Einklemmung bedingter Ernährungsstörungen hängt vorzugsweise ab: einerseits von der Dauer und Schwere der Einklemmung, andererseits von der Grösse und dem Quale der jeweiligen Bruchgeschwulst. Kleine, nur eine Darmschlinge oder gar nur eine Darmwand bergende Hernien sind oft schon nach wenigen Stunden nicht mehr zur unblutigen Reduction sicher geeignet, während grosse Brüche, welche nebst einer Darmschlinge vielleicht auch Netz einschliessen, selbst noch nach vielen Tagen reductionsfähig bleiben. Der Grund gipfelt in der jeweiligen Intensität der circulären Compression, welche der klemmende Bruchsackring und eventuell auch die Bruchpforte auf den Bruchinhalt ausüben.

Die Taxis kann durch Mittel unterstützt werden, welche bezwecken: *a)* Die **Körpermusculatur zu entspannen.** Hiefür dienen warme Vollbäder (28 Grad R.) längerer Dauer, subcutane Morphiumeinspritzungen, endlich als Hauptmittel: tiefe Narcose. *b)* Die **Thätigkeit der Darmmusculatur anzuregen,** um durch die gesteigerte Peristaltik, also durch inneren Zug die manuelle Reduction zu erleichtern oder gar sie spontan herbeizuführen. Als Erregungsmittel können dienen: die locale Kälte durch Eiscompressen, Eisbeutel, Douche, Aetherspray oder Uebergiessen mit Aether etc., Elektricität als Elektropunctur nach *Léroy d'Etiolles* oder als galvanischer Strom nach *Velpeau*, endlich erregende Klystiere, unter denen die aus Tabaksblättern bereiteten lange Zeit in grossem Ansehen gestanden sind. Für den modernen Chirurgen sind all die Mittel gleichbedeutend mit nicht bloss unnützem, sondern direct schädlichem Zeitverlust. *c)* Die **Entspannung der eingeklemmten Darmschlinge** durch Punction und Aspiration, um sowohl Gase als auch flüssigen Darminhalt auszupumpen und den gefüllten Darm zu erschlaffen (*Dolbeau*, *Démarquay* u. A.). Die Punction eines Darmes mit feinster Hohlnadel ist kein gerade irrationelles, meistens sogar ein gefahrloses Verfahren; seitdem aber die Antisepsis die Schrecken, welche in vorantiseptischer Zeit dem Bruchschnitte anhafteten, für immer gebannt hat, ist sie auch noch anderer Gründe halber ganz und gar verlassen worden.

Die **manuelle Taxis** bezweckt, die eingeklemmten Eingeweide entweder in die Bauchhöhle zurückzuziehen oder sie zurückzudrücken; letztgenanntes Verfahren ist das gewöhnliche, bei allen Brucharten anwendbare; nur in manchen Fällen kann es gleichzeitig auch durch ersteres unterstützt werden. Ob die Taxis am Operationstisch oder im warmen Wasserbade, mit oder ohne Narcose geübt wird, stets ist es Erforderniss, durch eine geeignete passive Stellung des Bruchkranken die Bauchmusculatur zu entspannen und die bestmögliche Zugänglichkeit zur Bruchgeschwulst zu schaffen. Erhöhte Lage des Beckens, vorgebeugte Haltung des Stammes und Beugung der unteren Extre-

mitäten in beiden Hüft- und Kniegelenken sind bei allen Bruchanten gleich nothwendig, mit Ausnahme der seltenen Hernia ischiadica, bei welcher gestreckte Beine besser taugen, wegen der dabei nothwendigen Entspannung der Glutealmuskeln. Inguinal- und Femoralhernien, ferner die Hernia obturatoria machen nebst der Beugung auch eine Abduction des der Bruchseite entsprechenden Beines nothwendig. Der Patient liegt am Rücken, nur bei der Hernia ischiadica lateral auf der gesunden Seite oder vornüber am Bauche. Der Druck, welcher die Reduction des Bruchinhaltes bewirken soll, kann bei Scrotalbrüchen, hin und wieder auch bei stark prominirenden Nabelbrüchen, kurz bei Brüchen, welche man circulär vollends umfassen kann, durch elastischen Bindendruck ausgeübt werden *(Maisonneuve)*, dadurch, dass man die ganze Bruchgeschwulst mit Gummibinden umwickelt. Weniger Sinn hat das Niederdrücken der Bruchgeschwulst durch elastische Binden oder deren Belastung durch Schrotbeutel von 3 Kilogramm Gewicht *(Lannelongue)*. Besser und bei allen Bruchspecies anwendbar, ist die Compression durch Händegewalt. Bei kleinen Hernien übt man den Druck nur mit den Fingerspitzen der einen oder beider Hände, bei grösseren muss wohl die Druckkraft der ganzen Hand oder beider zugleich in Anwendung kommen. Beim Comprimiren vergesse man nie, dass das jeweilig Gedrückte nach jener Seite hin ausweicht, wo es den geringsten Widerstand findet; bei einer Hernie gibt die einklemmende Stelle einen viel grösseren Widerstand ab als die seitlichen Wandungen der Bruchgeschwulst; es wird demnach der planlos gedrückte Bruchinhalt stets die Tendenz haben, seitlich auszuweichen. Aus diesem physikalischen Gesetze geht nun die Regel hervor: dass man diesem seitlichen Ausweichen, welches mit einer Stauung der Eingeweide vor der einklemmenden Pforte einhergeht, vorbeugen müsse. Es geschieht dies durch seitliches Anlegen zweier Finger der linken Hand am Bruchsacke in nächster Nähe der Pforte, welche wie starke Pfeiler wirken sollen, also nicht comprimiren, sondern nur der Aufbauschung, welche den Rücktritt durch die enge Pforte verhindert und erschwert, entgegen wirken müssen. Die freibleibende Hand soll dann, zumeist mit drei Fingern und dem gegengestellten Daumen oder mit vollem Griffe concentrisch drücken, und zwar bei grossen Brüchen erst jene Partie der Bruchgeschwulst comprimiren, welche der Pforte am nächsten liegt, da die dort befindlichen Theile der Baucheingeweide auch zuerst zurückgebracht werden müssen. Gleichzeitig mit dem concentrischen, stetigen und langsam gesteigerten Drücken sucht man die Bruchgeschwulst hin und her zu verschieben, gleichsam als ob man deren Einpflanzung oder richtiger deren Uebergang in die Pforte lockern wollte. Diese lockernden, rasch auszuführenden Manipulationen sind sehr wirksam, indem sie den Klappenverschluss im eingeklemmten Darmtheile lüften und dadurch die Passage öffnen für den Rücktritt des Darminhaltes. Beginnt einmal dieser abzufliessen, was sich, da meist Darmgase vorhanden sind und diese zunächst abgehen, durch Gurren ankündet, dann ist auch der Erfolg gesichert. Bei bestehender Incarcatio stercoralis mangelt wohl das Gurren, ebenso bei reinen Epiplocelen; hier tritt das Gefühl vor, dass der comprimirte Theil unter dem Drucke weicher wird und langsam zurückweicht; dann wird eine

peripherer gelegene Nachbarpartie gefasst und gedrückt, und so geht man bei grossen Hernien schrittweise von oben nach abwärts vor, bis der Gesammtinhalt verschwunden ist und nur die entleerten Bruchhüllen übrig bleiben. Bei Enterocele schlüpft der letzte Theil der Schlinge förmlich unter den Fingern weg, bei Epiplocelen muss auch der letzte Rest zurückgedrückt und zurückgeschoben werden. Ganz kleine Hernien erfordern insofern einen etwas verschiedenen Mechanismus, als ihre Kleinheit nur die Anlegung der Fingerspitzen einer oder beider Hände gestattet. Aber auch hier muss das seitliche Ausweichen verhindert werden, und zwar so, dass man die Pulpafläche aller benützten Finger zu einem Kreise versammelt so um die Bruchgeschwulst legt, dass die Fingerenden der Umgebung der Pforte genau anliegen und die Bruchgeschwulst umfassen: nun erst wird concentrisch gedrückt. Die Richtung, nach welcher man drückt, soll jener der Achse der Bruchpforte genau entsprechen. Will man den äusseren Druck dadurch wirksamer machen, dass man gleichzeitig auf die central von der Einklemmungsstelle liegenden Partien der vorgetretenen Eingeweide einen Zug ausübt, so bedarf es hierzu der Mitwirkung eines Gehilfen, es sei denn, die Hernie wäre derart klein, dass der Operateur das Drücken nur mit einer Hand besorgen und die zweite frei behalten kann. Der Zug wird mittelbar geübt, und zwar zumeist durch kräftiges Streichen und Niederdrücken der Bauchdecken, in der Richtung von der Bruchpforte ab. Das drückende Streichen spannt das eingeklemmte Eingeweide, und die Spannung bewirkt den Zug. Wird das Streichen vom Gehilfen ausgeführt, so muss dieser die eine flachgehaltene Hand auf die der Bruchpforte zunächst liegende Bauchfläche legen, die zweite Hand lastet ebenfalls flach auf die erste und beide zusammen drücken streichend, zumeist mit den Fingerspitzen zuerst senkrecht nach abwärts und dann in oben betonter Weise centralwärts. Da das Streichen in einer und derselben Richtung wiederholt werden muss, so resultirt, dass nach jedem einmaligen Streichen die Hände wieder frisch knapp oberhalb der Bruchpforte angelegt werden müssen, um die Procedur von vorne zu beginnen. Dieses Verfahren ist nur bei Leistenbrüchen üblich, seltener bei Schenkelhernien.

Das sicherste Zeichen, dass die Taxis gelungen sei, ist das Aufhören aller jener Symptome, welche durch die Einklemmung bedingt waren. Das Verschwinden der Bruchgeschwulst und das Freiwerden des Bruchcanales, so dass durch Einstülpung der entleerten Bruchhüllen eine Fingerspitze in und durch die Bruchpforte eingeführt werden kann, sind wohl in der Regel auch massgebende Zeichen gelungener Taxis, namentlich wenn die Reduction unter Gurren erfolgte und man das Gefühl hatte, als ob der letzte Theil förmlich unter den Fingern entschlüpft sei; allein ausnahmsweise können, wie schon gesagt, einerseits diese Zeichen trotz gelungener Taxis fehlen, und kann es andererseits vorkommen, dass die Bruchgeschwulst als Ganzes, also Bruchinhalt und Bruchsack der Taxis weicht und dabei die Hernie, nach Abhebung des peritoneum parietale, sich in den hierdurch gebildeten properitonealen Raum lagert unter Fortbestand der Einklemmung, die dann wohl ausschliesslich durch den Bruchsackhals allein abgegeben wird. Man nennt dieses Vorkommen

Massenreduction. Ist sie vollkommen, dann erscheint die Bruchpforte ganz leer und durchgängig für den Finger; ist sie unvollkommen, dann verbleibt der Bruchsackgrund wohl in der Bruchpforte, verlegt sie und macht eine Täuschung weniger leicht. Eine zweite, von nicht minder üblen Folgen begleitete Täuschung kann sich dadurch ereignen, dass der Operateur durch zu starke Gewalt bei Ausführung der Taxis, den abnorm dünnen und zarten Bruchsackkörper knapp unterhalb des einklemmenden Bruchsackhalses abreisst und nun den Bruchinhalt mit dem Einklemmungsringe in den properitonealen Raum schiebt. *Streubel* führt sogar Fälle an, wo der Bruchsackring sowohl unten als auch oben, also vom Bruchsackkörper und vom parietalen Bauchfelle zugleich, abriss und nun die vorgelagerte Darmschlinge mit dem sie einschnürenden Ringe in die freie Bauchhöhle zurückgedrängt wurde. Auch in diesen Fällen kann die Verlagerung eine totale sein und dann die Bruchpforte frei werden. Das Endresultat aller eben genannten üblen Ereignisse bleibt sich gleich, alle sind **Scheinreductionen,** indem die Einklemmung fortbesteht.

Ausser den benannten Scheinreductionen gibt es noch anderweitige üble Ereignisse, welche eine sonst gelungene Taxis im Gefolge haben kann, so möglicherweise die Reduction einer Darmschlinge bei vorhandener und fortbestehender Achsendrehung, ferner die Reduction einer durch übermässige Gewaltanwendung geborstenen oder durch Decubitus an der Einklemmungsstelle in ihrer Continuität lädirten Darmschlinge. Die Reposition eines defecten Darmes hätte den fast sicheren Tod des Patienten zur Folge, während den Scheinreductionen auf operativem Wege noch abgeholfen werden kann. Also Vorsicht bei der Taxis und kein rohes Gebaren; Kraft, aber mit Mass und Ziel, endlich sorgfältige Auswahl der sich eignenden Fälle. *Nikolaus* empfiehlt als Ersatz der Taxis eine neue Lagerungsmethode des Bruchkranken, durch welche allein, ohne weiteres Zuthun, eine **Spontanreduction** erfolgen soll. Er beschreibt die Lagerungsweise unter dem Titel **Knieschulterlage** wie folgt: „Der Kranke kniet zunächst auf das Lager und lässt sich dann mit dem Kopfe, respective Schultergürtel, auf das Lager herab. Die Schenkel erheben sich in rechtem Winkel, als Stützpunkte dienen Knie und beide Schultern, oder doch die der gesunden Seite entsprechende Schulter." Bei dieser Lagerungsart sind zwei Kräfte wirksam: *a)* das Eigengewicht der Gedärme, welche einen reponirenden Zug ausüben, und *b)* die Entstehung eines negativen intraabdominellen Druckes, wodurch der Inhalt der Bruchgeschwulst der Wirkung des Atmosphärendruckes unterliegt. Im Falle eine längere Zeit währende Einhaltung der Knieschulterlage aus was immer für Gründen sich verbieten würde, könnte nach *Nikolaus* die *Sims*'sche Seitenlage mit erhöhtem Becken als Surrogat dienen. Directe Repositionsversuche bleiben dabei ausgeschlossen, das vorgängige Entleeren von Magen, Blase und Mastdarm ist als Coadjuvans zu empfehlen.

II.

Blutige Reduction von Hernien. Herniotomie. Die Blosslegung des Bruchsackinhaltes behufs Hebung der Einklemmung und Ermöglichung

seiner Reduction in die Bauchhöhle wird stets dann angezeigt sein, wenn die Taxis fruchtlos versucht wurde oder sie a priori schon nicht zur Ausführung kommen durfte. Die Frage, wann operirt werden soll, ist leicht zu erledigen, nämlich sobald als möglich. Vom unnützen Abwarten kann dem Kranken kein Vortheil, wohl aber unberechenbarer Nachtheil erwachsen, und da auch die Operation an und für sich, wenn aseptisch durchgeführt, von keiner Gefahr begleitet ist, letztere vielmehr nur von den, durch unkluges Zeitverlieren bedingten Ernährungsstörungen in den eingeklemmten Eingeweiden herbeigeführt wird, so ist die rascheste Vornahme der Herniotomie absolute Pflicht jedes Chirurgen. Selbst in vorantiseptischer Zeit galt dieses Gebot, obzwar die Eröffnung der Unterleibshöhle ein gewagtes Unternehmen schien und de facto auch war. Man wird sich daher nicht wundern müssen, wenn die damaligen Operateure es für Gewissenspflicht hielten, Alles früher zu versuchen, was zur unblutigen Reduction geeignet schien, und sie die Herniotomie als ultima ratio betrachteten. Daher die vielen heutzutage verlassenen Mittel und Methoden, daher das Bestreben, selbst bei Anwendung des Messers den Bruchsack womöglich nicht zu öffnen, um der Gefahr der septischen Peritonitis zu steuern. Die vorantiseptische Zeit gebar die Methoden der Herniotomie ohne Eröffnung des Bruchsackes, von *Petit* und von *M. Langenbeck*. Ersterer legte den Bruchsack mit dem Messer bloss, erweiterte extrasaccal die Bruchpforte und vollführte nunmehr die Taxis; Letzterer incidirte gar nur die Haut, und zwar so weit als eben erforderlich war, um mit dem Zeigefinger subcutan eindringen zu können, worauf er sich den Weg zur Bruchpforte bahnte, diese ausserhalb des Bruchsackhalses blutig erweiterte und die Taxis vollzog. Beide Methoden haben den grossen Nachtheil, dass die vorgelagerten, eingeklemmten Theile der Inspection entzogen bleiben, man also eventuell Eingeweide reponiren kann, welche nicht, oder wenigstens nicht ohne anderweitige Vorsichtsmassregeln reponirt werden dürfen; beide führen auch nicht immer zum Ziele, weil die häufigere Einklemmungsursache nicht in der Bruchpforte, als vielmehr im Bruchsackhalse selbst, also intraperitoneal gelegen ist. Die Antisepsis hat beide Verfahren der extraperitonealen Herniotomie mit Recht über Bord geworfen; heutzutage operirt man nur intraperitoneal, also mit Eröffnung des Bruchsackes.

An jeder Herniotomie lassen sich vier getrennte Acte unterscheiden, welche sind: *a)* **Die blutige Trennung der den Bruchsack einhüllenden Deckschichten.** *b)* **Die Eröffnung des Bruchsackes.** *c)* **Die Erweiterung des einklemmenden Bruchsackringes.** *d)* **Die Reposition der Eingeweide in die freie Bauchhöhle.**

Ad *a*. Nach Abrasirung der Haare in loco und sorgfältiger Desinfection des Operationsterrains durchtrennt man die Haut entweder direct mit dem Scalpelle, oder besser mit dem Bistouri nach Erhebung einer Hautfalte, in jener Richtung, welche dem grössten Durchmesser der Bruchgeschwulst entspricht und in einer Länge, welche sich nach der Grösse der Bruchgeschwulst richtet. Bei Längsschnitten entspricht das obere Ende der Incision dem höchst erreichbaren Punkte des Bruchsackhalses, legt also die Ausmündung der Bruchpforte frei. Die weitere Trennung der subcutanen Schichten bis

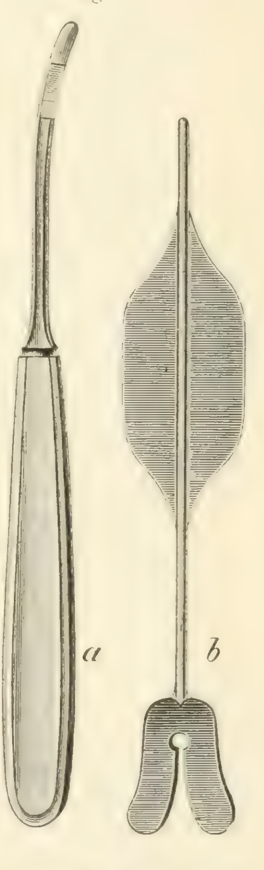
zum Bruchsacke erfolgt auf der Hohlsonde. Um nicht jede einzeln zu trennen und damit viel Zeit zu verlieren, wird meistens derart vorgegangen, dass man die zunächst vorliegende subcutane Schicht mittelst Pincette in eine Falte fasst, abhebt und den ganzen Kegel an seiner Basis abträgt; hierdurch entsteht eine Oeffnung, durch welche man mit der darunter liegenden Schicht ebenso verfahren kann, wenn der gefasste Kegel durch die erstgesetzte Lücke vorgezogen wird. Durch Wiederholung dieses Verfahrens kann man mehrere untereinander gelegene Schichten löchern: wird nun die Hohlsonde durch die letztgeschaffene Lücke eingeführt, so ladet man alle oberhalb gelegenen Blätter auf und durchschneidet sie dann mit einem Messerzuge. Es wird häufig die Frage aufgeworfen, wie viel Schichten man jeweilig zu durchtrennen habe und wie jede einzelne heisst; sie richtig zu beantworten, wird im einzelnen Falle nicht immer möglich, da die Schichtung der Bruchhüllen selbst bei gleichen Bruchspecies die mannigfachsten Varianten zeigt. Die beste Antwort auf die obige Frage ist daher: man trenne so viel und so lange, bis der Bruchsack nackt und unbedekt vorliegt. In manchen Fällen ist allerdings jene Hülle, welche unmittelbar dem Bruchsacke vorangeht, an ihrer Spannung, Derbheit und ihrem gestreiften Ansehen kenntlich: man nennt sie **fascia propria**. Ihrer Spannung wegen erlaubt sie oftmals die Benützung einer Pincette und das Erheben eines Kegels nicht und macht es nothwendig, mit der Hohlsonde durch Schaben eine kleine Lücke zu setzen, durch welche dann die Sonde eingeschoben wird. Die Erkenntniss der fascia propria hat ihres Verhaltens zum Bruchsacke wegen, dem sie unmittelbar aufliegt, eine gewisse Bedeutung; nicht immer ist sie aber deutlich markirt und fehlt manchen Bruchspecies ganz. Die bestimmte Erkennung des Bruchsackes ist nicht immer leicht; die beste Orientirung ergibt die Untersuchung der Bruchpforte mit dem durch die Wunde dahin eingebrachten Zeigefinger. Ist der Bruchsack schon geöffnet worden, ohne dass der Operateur sich dessen bewusst wurde, oder fehlt er, wie beim Bruch der Blase oder des coecum, so wird es stets gelingen, den Fingernagel unterhalb und durch den Einklemmungsring vorzuschieben.

Man hat dabei das Gefühl, als ob der Nagel circulär comprimirt würde, nie aber, als ob ein wandartiges, das Vordringen des Fingers hemmendes Hinderniss vorläge. Letzteres Gefühl prävalirt aber stets oder ist oft einzig vorhanden, wenn der untersuchende Finger wohl an der Bruchpforte, aber ausserhalb des Bruchsackes sich befindet.

Untersucht man mit einer Knopfsonde, so gelingt es zumeist, sie mehr minder leicht neben dem Eingeweide in die freie Bauchhöhle zu leiten, wenn man intrasaccal ist; dies gelingt aber begreiflicherweise niemals, wenn der Bruchsack noch nicht eröffnet wurde. Einen anderen, sehr wichtigen und in der Regel giltigen Anhaltspunkt gibt die Möglichkeit, eine kleine verschiebbare Falte aufzuheben, unterhalb welcher man eine zweite, gespannte Wand durchzufühlen vermag. Man vergesse aber nicht, dass Hernien vorkommen, bei denen zwischen Bruchsack und Contentum Adhäsionen bestehen. Aber auch Schichten, die unmittelbar vor dem Bruchsacke liegen, geben manchmal einen täuschend ähnlichen Befund. Ebenso wenig können der Glanz, die

Gefässvertheilung und die Dicke der fraglichen Hülle als verlässliche Erkennungszeichen gelten. Das Ausfliessen des Bruchwassers ist allerdings ein wichtiges Moment, allein es lässt den Bruchsack erkennen, erst wenn er schon eröffnet ist, nicht bevor, und um Letzteres handelt es sich ja zumeist. Ueberdies geschieht der Verwerthbarkeit dieses Zeichens dadurch Eintrag, dass bei kleinen Hernien hie und da das Bruchwasser vollends fehlt oder so minimal angesammelt ist, dass dessen Abgang unbemerkt sich vollzieht, dass etwa bestehende Adhäsionen den Abfluss hindern, oder dass in der Bruchsackwand Cystenräume sich vorfinden, wodurch zu groben Täuschungen Veranlassung gegeben werden könnte.

Fig. 185.



Ad *b*. Die Eröffnung des Bruchsackes muss ohne Läsion der eingeschlossenen Eingeweide erfolgen, daher bei diesem Acte die grösste Vorsicht nothwendig wird. Man hebt die vorliegende Bruchsackwand am besten mittelst der Fingernägel vom Daumen und Zeigefinger linker Hand zu einer Falte ab, trennt diese mit flach gehaltener oder schräge nach aufwärts gerichteter Bistouriklinge und führt in die Lücke rasch eine Hohlsonde ein, auf welcher dann die Spaltung vervollständigt wird, die aber nicht allzu ausgiebig sein soll. Sofort müssen jetzt Klemmen an die Ränder des Brucksackes angelegt werden, sie dienen zur vorläufigen Fixation und späteren Anspannung des Bruchsackes, die bei der Reposition der Eingeweide geradezu unentbehrlich ist.

Ad *c*. Die Erweiterung des einklemmenden Ringes erfolgt mit dem Herniotom (Fig. 185*a*) oder in Ermangelung dessen mit einem geknöpften Bistouri, dessen Schneide man entsprechend deckt; verpönt sind die stumpf dilatirenden Verfahren durch gewaltsames Einbohren des Fingers oder durch Abziehhaken. Die Trennung des Bruchringes muss in genügender Weise erfolgen, so dass die Reposition ohne Quetschung der Theile vor sich gehen könne; gemeiniglich pflegt man die Erweiterung dann als genügend anzusehen, wenn die Spitze des Zeigefingers neben dem Contentum ohne Gewalt durch die Bruchpforte einzudringen vermag: sollte die Erweiterung sich etwa später während des Reponirens als ungenügend erweisen, so muss stets nachgeholfen werden. Bevor man zum Acte der Erweiterung schreitet, unterlasse man nie, den Bruchinhalt und den Bruchsack mit lauer antiseptischer Flüssigkeit gründlich abzuspülen, zu welchem Zwecke ersterer aus dem Sacke gehoben werden muss, um alle Fächen und Nischen rein zu machen. Ist dies besorgt, so dringt der Operateur mit dem Zeigefinger linker Hand in den Bruchsackhals ein, wobei dessen Rückenfläche den Eingeweiden zukehrt,

und sucht den Nagelrand unter dem vorspringenden Einklemmungsringe einzuzwängen. Wenn dies gelang und er sicher ist, dass zwischen Nagel und Ring nichts anderes dazwischenliege, führt er das Herniotom mit flacher Klinge entlang der Volarfläche des Zeigefingers bis über die einklemmende Stelle vor, stellt sodann die Schneide gegen letztere auf und drückt mit dem Zeigefinger auf den Messerrücken. Ein Knirschen und ein allmäliges Nachgeben deuten auf Erfolg. Sofort wird nun die Klinge wieder flach dem Finger aufgelegt, eine zweite Stelle des Ringes aufgesucht und auf gleiche Weise gekerbt, endlich eine dritte u. s. f., bis man glaubt, genügend erweitert zu haben. Jetzt führt man das flachgelegte Herniotom entlang dem Finger heraus, und belässt letzteren an Ort und Stelle. Erst wenn es gelingt, dessen Spitze durch die Bruchpforte in das cavum abdominis einzubringen, zieht man auch den Finger heraus, nicht früher, denn es kann auch vorkommen, dass zwei hintereinander gelegene Einklemmungsringe bestehen. Statt des Fingernagels kann man als Leiter für das Herniotom auch eine Hohlsonde benützen, welche Flügelansätze hat, um die Eingeweide abzuhalten und zu schützen (Fig. 185*b*); der Finger ist jedoch immer besser und sicherer.

Den Erweiterungsschnitt nur an einer Stelle anzulegen und dafür ausgiebiger zu machen, ist unzweckmässig; schon *Wattmann* warnte davor, weil sich dadurch im Bruchsackhalse ein knopflochähnlicher Spalt bildet, durch den hindurch die Eingeweide möglicherweise properitoneal oder zwischen den Bauchdecken verlagert werden könnten und dieser error loci eine Scheinreduction mit ihren Folgen bedingen würde. Man hüte sich beim Einführen des Herniotom durch den Bruchsackring, statt innerhalb, ausserhalb desselben vorzudringen, wobei der Bruchsackhals durchstochen werden müsste, weil hierdurch ein noch fatalerer Spalt zu Stande käme und der eingeklemmte Ring undurchtrennt bliebe. Namentlich bei Anwendung der *Scarpa*'schen Flügelsonde ist ein solcher technischer Fehler denkbar. Eine Unmöglichkeit, das Débridement von der Bruchpforte aus vorzunehmen, würde nur bei jenem seltenen Vorkommen eintreten, wo eine circuläre, stramme Verwachsung zwischen dem Eingeweide und den Wandungen des Bruchsackhalses besteht. In einem solchen Falle würde wohl nichts übrig bleiben, als die Trennung des Ringes von aussen her vorzunehmen, durch sehr vorsichtiges, schichtenweises Präpariren. Die Erweiterung muss auch ohne Läsion nachbarlicher Gefässe vorgenommen werden, daher die Einkerbungen nie nach jener Seite des Bruchsackhalses zu richten sind, wo Gefässe de norma verlaufen; damit aber auch etwa bestehende Anomalien im Gefässverlaufe keine Blutungen im Gefolge des Débridements haben, ist es von entschiedener Nothwendigkeit, die Incisionen weniger durch Messerzug, als vielmehr dadurch auszuführen, dass man die Messerschneide auf den klemmenden Ring drückt, denn dabei kann nur Gespanntes getrennt werden: Gefässe dagegen, welche an und für sich elastisch und durch lockeres Bindegewebe mit der Ringnachbarschaft verbunden sind, entziehen sich dem Drucke der Messerschneide und bleiben unverletzt. Eine weitere Vorsichtsmassregel besteht darin, dass man nicht an einer Stelle allein erweitert, sodann nacheinander den Ring an mehreren Punkten seiner Circumferenz einkerbt *(Vidal)*.

Ad *d*. Unmittelbar vor der Reposition wird nochmals abgespült und hierauf das eingeklemmt gewesene Eingeweide zunächst hervorgezogen, damit die Einklemmungsrinne besichtigt werden könne. Lässt sich der Theil nicht vorziehen, so ist dies ein Beweis, dass entweder die Einklemmung nicht genügend behoben oder dass das Eingeweide irgendwo fixirt ist. Wird das vorgezogene Bruchcontentum für reductionsfähig erachtet, so schreitet man zur Reposition, welche derart ausgeführt wird, dass der Operateur mittelst der abwechselnd angelegten Spitzen beider Zeigefinger die Contenta zurückschiebt; es wird begonnen mit einer der Bruchpforte zunächst gelegenen Partie und geendet mit der davon entferntesten. Das Reponiren soll derart erfolgen, dass zunächst die eine Fingerspitze das berührte Darmstück centralwärts vorschiebt und sobald dies geschehen, die zweite Fingerspitze gleich hinter der ersten eingreift: so arbeiten beide Finger abwechselnd. Würde man den ersten Finger entfernen, bevor der zweite eingegriffen hat, so müsste er offenbar die ihm anklebende Darmpartie mechanisch wieder mit vorziehen, so aber wird durch den zweiten Finger der Darmtheil in seiner zurückgeschobenen Stellung temporär fixirt. Bei Enterocelen reponirt man stets jenes Ende zuerst, welches beim Vorziehen der Schlinge dem Zuge am leichtesten folgte. Ist Alles zurückgebracht, so schiebt man den Finger durch die leere Pforte vollends in die Bauchhöhle, überzeugt sich, dass man wirklich in dem cavum abdominis sei, was sich durch die Möglichkeit kundgibt, eine Pendelbewegung auszuführen, und umkreist dann, den Finger hakenförmig krümmend, die Innenfläche der Bruchpfortenumgebung in ihrer ganzen Circumferenz, um zu constatiren, dass sie vollständig frei sei. Kleine Darmschlingen drückt man mit den kreisförmig zusammengestellten Fingern der einen Hand einfach zusammen, entleert ihren Inhalt und schiebt den erschlafften Darm in die Bruchpforte hinein, worauf man mit dem Zeigefinger, wenn dies nöthig wäre, nachhilft; meistens gleitet der befreite und entleerte kleine Darmtheil von selbst zurück und verschwindet vom Schauplatze.

Das bisher Gesagte betrifft die schulgerechte Herniotomie eines eingeklemmten reponiblen typischen Bruches. Es kommen aber bei den vielfachen Varianten selbst einer und derselben Bruchspecies, manche ganz atypische und anormale Vorkommnisse während der Operation zur Beobachtung, welche deren Verlauf wesentlich abändern können. Wir wollen im Folgenden diese **Anomalien**, so weit sie die Technik der Operation interessiren, kurz besprechen und sie der Uebersichtlichkeit halber in zwei Gruppen eintheilen, je nachdem sie den Bruchsack betreffen oder den Bruchinhalt.

A. **Anomalien des Bruchsackes.** Sie können betreffen: **1. Die Textur.** Der normalerweise dünne Bruchsack kann durch Massenzunahme des subserösen Bindegewebes abnorm verdickt, starr, hart oder mit einer Fettcapsel umhüllt sein, wodurch er das Aussehen eines Netzstückes erhält und leicht damit zu verwechseln wäre, wenn nicht die Sicherheit bestünde, den Bruchsack noch nicht eröffnet zu haben und man etwa unterlassen würde, genau die Consistenz zu prüfen und sich an der Bruchpforte zu orientiren. Oftmals liegen der Vorderfläche oder dem Bruchsackgrunde geschwellte Lymphdrüsen oder kleine

Lipome auf, welche ihn bei entsprechender Kleinheit vollends decken; oder die Bruchsackwand enthält mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume, also Cysten. Der Operateur lasse sich durch derlei Vorkommnisse nicht täuschen, sondern trenne Lymphdrüsen und Lipome äusserst vorsichtig durch, bis er zum Bruchsacke gelangt; hinter der geöffneten Wandcyste kann er aber noch eine elastische Geschwulst palpiren, welche ihn auffordern wird, die noch intacte hintere Cystenwand unter den angegebenen Cautelen zu spalten. 2. **Mehrzahl von Bruchsäcken**, welche entweder neben- oder übereinander lagern, gegenseitig communiciren, oder einzelne davon zu Cystenräumen abgeschlossen sind.

Nebeneinander lagernde Brüchsäcke kommen in der Regel nur als Zweizahl vor: es kann dabei der eine Bruchsack vor dem zweiten liegen oder sie kehren ihre seitlichen Wände einander zu; zumeist sind die einander zugekehrten Wandflächen gegenseitig verwachsen. Bei bestehender Intercommunication ist die gemeinschaftliche Oeffnung vertical gestellt und im Bruchsackhalse befindlich, knapp unterhalb des Bruchsackringes. Der Bruchinhalt kann sich auf beide Säcke vertheilen oder nur in einem allein lagern, während der zweite leere Sack nur Bruchwasser enthält. Sind die Säcke hintereinander gestellt, und birgt der ersteröffnete Sack nur Bruchwasser, so könnte eine Täuschung unter Annahme eines leeren Bruchsackes nur insolange unterlaufen, als die Untersuchung der Bruchpforte unterbleibt. Bei intercommunicirenden Bruchsäcken muss stets die Scheidewand von der gemeinschaftlichen Oeffnung aus, ihrer ganzen Länge nach gespalten werden, wonach typische Verhältnisse resultiren. **Uebereinander** werden die Bruchsäcke dann zu liegen kommen, wenn der erstbestandene als Ganzes herabgedrängt wurde und hinter ihm durch Nachrücken des parietalen Bauchfelles ein zweiter entstand. Beide Bruchsäcke haben dann miteinander eine Sanduhrform — **äusserer Zwerchsackbruch** — hernie en bissac externe. Kommt es nach gleichem Typus zur Bildung einer Reihenfolge von Bruchsäcken, so acquirirt der Bruch die Form eines Rosenkranzes — hernie à chapelet. — Das Contentum verhält sich zu dieser Mehrzahl von Bruchsäcken (die Zweizahl ist das häufigere Vorkommen) verschieden: entweder es vertheilt sich gleichmässig in beiden, wo dann die Einklemmung auch eine doppelte sein kann, da zwei Bruchsackhälse vorhanden sind, oder die untere bleibt leer und dient nur als Receptaculum für Bruchwasser. Schliesslich kann auch die Intercommunicationsöffnung obliteriren und die untere Bruchsackabtheilung dann einer Cyste gleichen. Das Bruchcontentum kann aber auch von mehr als einer, dem peritoneum entstammenden Hülle eingeschlossen werden. Dies erfolgt dann, wenn in den einen leeren, partiell verschlossenen, aber nicht obliterirten ursprünglichen Bruchsack ein frischer hineingestülpt wird, oder wenn bei nur oben verwachsener, sonst aber offen bleibender tunica vaginalis funiculi spermatici hinter ihr eine Hernie sich vorlagert. Nach *Zeis* soll auch der bindegewebige Verschluss des ursprünglichen Bruchsackes zu einem membranartigen, aber nicht serösen Involucrum ausgedehnt werden können. Das Zurechtfinden in solchen Fällen dürfte namentlich dann Schwierigkeiten bereiten, wenn zwischen den Hüllen Serum sich vorfände, welches als Bruchwasser imponiren könnte.

3. **Divertikelbildungen** oder Ausstülpungen der Bruchsackwandungen kommen sowohl am Bruchsackkörper als auch am Bruchsackhalse vor, in der Einzahl oder in der Mehrzahl; sie können entweder Theile der vorgelagerten intestina oder nur Bruchwasser allein enthalten. Divertikel communiciren stets mit breiter Oeffnung mit dem Bruchsacke und geben daher seltener zu Einklemmungen Veranlassungen, wohl aber zu Knickungen der eventuell enthaltenen Eingeweide. Sie kommen fast ausschliesslich nur an Leisten- und Schenkelbrücken vor und wird von ihnen später noch die Rede sein.

4. **Continuitätstrennungen** wurden sowohl am Bruchsackkörper als auch am Bruchsackhalse beobachtet. Erstere sind seltener Folgen einer spontanen Dehiscenz bei sehr dünnen Bruchsäcken und plötzlich übermässig gesteigerter Bauchpresse (*Dupuytren*); häufiger kommen sie durch von aussen einwirkende Traumen zu Stande — Stoss, Fall, rohe Taxisversuche. Die Trennung kann den Bruchsack nur an einer Stelle treffen, oder in seiner ganzen Circumferenz sich vollziehen. Partielle Trennungen ergeben nur einen Defect im Bruchsacke, bei totalen scheint der Bruchsack vollständig zu fehlen. Für den Operateur ist das Erkennen dieses letzteren Vorkommnisses von grösster Wichtigkeit; es kann dabei geschehen, dass bei Enterocelen die im Grunde des Bruchschnittes sich vorstellende Darmwand fälschlicherweise als Bruchsack angesehen und danach behandelt wird, falls man sich nicht am Bruchsackhalse Rath geholt hätte. Wurde die Anomalie richtig erkannt, so empfiehlt es sich zunächst die Rissränder aufzusuchen und sie an Klemmen zu fixiren; hierauf vervollständigt man die Trennung und operirt regelrecht zu Ende.

Auch die Zerreissungen am Bruchsackhalse können sowohl partielle als auch totale sein. Letztere ereignen sich nur der Quere nach, und zwar entweder doppelt, d. h. vor und hinter dem Bruchsackringe, oder nur vor der Einklemmungsstelle allein. Die Zerreissungen vor dem Bruchsackringe erfolgen stets nur auf traumatischem Wege, und zwar durch Kräfte, welche die Tendenz haben eine Massenreduction zu bewerkstelligen, diese aber wegen Adhäsionen zwischen dem Bruchsackkörper und den Bruchhüllen nicht erfolgen kann. Eine Prädisposition zur Zerreissung wird durch abnorme Dünnheit des Bruchsackes unterhalb des Einklemmungsringes gegeben. Letzterer wird dabei stets gegen die Bauchhöhle getrieben, auf Kosten einer Ablösung des parietalen Bauchfelles in entsprechender Ausdehnung. Die Rücklagerung erfolgt einseitig oder gleichmässig, je nachdem Adhäsionen an die Umgebung, also mit den Wandungen der Bruchpforte, stellenweise vorhanden sind oder ganz fehlen: ersterenfalls ist der Riss gewöhnlich ein einseitiger, letzterenfalls ein circulärer; beidemale der Quere nach. Der fortwirkende Druck wird dann die Eingeweide aus dem vorgelagert bleibenden Bruchsackkörper hinaus und in die durch Ablösung des parietalen Bauchfelles gebildete properitoneale Tasche hineintreiben. Ob nun sämmtliche Eingeweide zurückgedrängt werden, oder nur ein Theil davon, wird theils von der Grösse und theils von der Dauer der einwirkenden Kraft abhängen. Die Diagnose dieses Vorkommens ist während der Herniotomie nicht gar schwer, bei intacten Deckweichtheilen aber kaum mit Gewissheit

zu stellen. Ist der Operateur zur Erkenntniss dieser Anomalie gelangt, so wird er zunächst die Bruchpforte durch Spaltung ad maximum erweitern, die im properitonealen abgeschlossenen Raume gelagerten Eingeweide mit grosser Zartheit hervorziehen und ihnen entlang den Einklemmungsring aufsuchen.

Die Reposition muss besonders sorgfältig und unter constanter Anspannung des fixirten Bruchsackringes erfolgen, damit nicht etwa ein Theil des Contentum den Weg in die properitoneale Tasche wieder finde. Beim doppelten Abreissen des Einklemmungsringes vor und hinter dem Bruchsackhalse werden die vorgelagerten Eingeweide nicht in eine properitoneale Tasche, sondern direct in die Bauchhöhle zurückgedrängt mitsammt dem ihnen aufsitzenden Einklemmungsringe. Erkenntniss und Abhilfe kann nur auf dem Wege der Laparotomie geschaffen werden. Die explorirende Hand wird in der freien Bauchhöhle die durch den Einklemmungsring zu einem Tumor zusammengekoppelten Eingeweide finden, den Knäuel hervorholen und durch Entfernung des Ringes die Incarceration heben.

B. **Anomalien des Bruchinhaltes.** Den Inhalt einer Hernie bildet für gewöhnlich: Darm allein — **Enterocele** — Netz allein — **Epiplocele** — oder endlich beides vereint — **Entero-Epiplocele** — seltener der Pylorustheil des Magens, Blase, uterus und Ovarien; *Deipser* fand in einem Leistenbruche sogar eine Niere in toto vorgelagert. Enterocelen bergen meistens Antheile vom ileum: entweder eine Darmwand, einen Darmdivertikel — *Littré*'scher Bruch — oder eine Darmschlinge; seltener ist Dickdarm enthalten: coecum, colon transversum, S romanum. Das coecum interessirt den Operateur insbesondere dadurch dass es, wie bekannt, keinen vollständigen Bauchfellüberzug besitzt Geht nun bei der Vorlagerung eine axiale Drehung des coecum vor sich, so kommt sein sonst hinterer bauchfellloser Theil seitlich oder gar vor vorne zu stehen, so dass in solchem Falle der Bruch eines Bruchsackes entbehrt. Geht keine solche Drehung vor sich, oder besitzt das coecum ein, wenn auch noch so kurzes mesenterium, so wird zwar eine vordere Bauchfellduplicatur, die als Bruchsack imponiren könnte, zugegen sein, allein jene erscheint nach der Eröffnung leer, spaltförmig, enthält scheinbar kein Contentum und ihrer hinteren Wand adhärirt der untrennbar angewachsene Darm. Solche Brüche zeichnen sich durch ihre Irreponibilität aus, die nur dann nicht besteht, wenn das mesenterium abnorm lang ist. Es kann aber die vom Darme mitgezogene Bauchfellduplicatur auch Dünndärme enthalten (hernia in hernia), endlich können auch Dünndärme gleichzeitig mit dem coecum prolabiren, wobei sie es stets decken, id est vor ihm liegen. Die Vorlagerung eines *Meckel*'schen wahren Darmdivertikels, der als Rest des embryonalen ductus omphalo-meseraicus am ileum, 2 bis 3 Schuh weit von der Ileocöcalklappe entfernt, vorkommt und schon von einer Länge bis zu 6 Zoll und der Weite eines Dünndarmes vorgefunden wurde, hat wegen completen Mangels eines mesenterium Aehnlichkeit mit einem Darmwandbruche. Von der Harnblase prolabirt entweder die seitliche bauchfelllose, oder eine höher gelegene, bauchfellumhüllte Wand; im ersten Falle wird die Hernie keinen, im zweiten dagegen einen Bruchsack besitzen; prolabirt endlich jene Partie der Blasenwand, welche der Umschlagsstelle des Bauchfelles entspricht, so wird

mit der Blase das Bauchfell nachgezogen, es kommt dann zu einer Art Bauchfellduplicatur, ähnlich wie beim coecum.

Im Folgenden wollen wir nun zunächst die **Anomalien des Darmes**, dann jene des Netzes besprechen. Erstere betreffen Texturerkrankungen, Verletzungen, Anomalien der Lage und endlich solche des Inhaltes.

1. Die **Texturerkrankungen** können durch entzündliche Processe oder durch Circulationsstörungen bedingt sein; erstere führen zu einer abnormen Verdickung der vorgelagerten Darmschlinge und zu Verwachsungen, theils der Därme untereinander, wenn grosse Brüche vorliegen, theils der Darmschlinge mit der Innenfläche des Bruchsackes. Ist die Darmwand nur verdickt, die Schlinge aber sonst mobil, so wird es einer ausgiebigeren Erweiterung der Bruchpforte bedürfen, um die Reposition ausführen zu können. Bei bestehenden **Verwachsungen** ist stets zu unterscheiden, ob sie frisch oder veraltet, ausgebreitet oder circumscript sind. Verklebungen trennt man stumpf durch Zug oder mit dem Finger, Verwachsungen mit Messer oder Schere, selbstverständlich ohne Verletzung der betreffenden Darmwand. Sind die Verwachsungen derart fest und ausgebreitet, dass der Darmtheil zu einem unentwirrbaren Knäuel zusammengebacken erscheint, so ist die Resection der so veränderten Darmpartie als einziges rationelles Verfahren zu bezeichnen. Die durch Einklemmung bedingten Ernährungsstörungen der vorgelagerten Darmschlinge führen zur **Gangrain**. Sie kommt in zwei Formen vor: als Decubitus in der Einklemmungsrinne, der je nach seiner Tiefe als Geschwür oder als Durchbruch erscheint, und als Totalgangrain der Gesammtschlinge. Letztere wird von Anfängern oft mit einer Blutsuffusion des Darmes in Folge stärkerer Quetschung gelegentlich der Taxis verwechselt. Bezüglich der Differentialdiagnose achte man auf drei Punkte: zunächst auf die **Farbe** des Darmes, welche bei Sugillation dunkelbraun bis tiefschwarz erscheint, bei Gangrain hingegen ins Gräuliche spielt; dann auf die **Glätte** und den **Glanz** der Darmoberfläche. Beide Eigenschaften kommen nur der lebenden Darmwand zu, eine abgestorbene ist glanzlos, trübe, matt, gerunzelt. Nicht selten ist die Glätte und der Glanz einer Darmschlinge durch eine aufgelagerte Schichte von extravasirtem und geronnenem Blute verdeckt; man unterlasse daher nie die fragliche Darmwand stets genau abzuwischen, bevor man über ihre Lebensfähigkeit ein Urtheil fällt. Nach Abhebung des Gerinnsels erscheint der lebende Darm wieder glatt und glänzend, wenn auch suffundirt. Eine dritte Eigenschaft der lebenden Darmwand ist ihre **Elasticität** und **Resistenz**, kraft welcher jeder Einkniff sich sofort ausgleicht; bei Gangrain erscheint die Darmwand mürbe, weich, der Einkniff bleibt bestehen, bis ihn der verschobene Darminhalt langsam wieder ausgleicht. *Cooper* hat wohl noch andere diagnostische Erkennungszeichen für Gangrain angegeben, welche aber nicht ganz stichhältig sind: er meint, man solle in die fragliche Darmwand eine feine Nähnadel einstechen; blute die kleine Stichwunde, dann sei dies ein Beweis für die noch erhaltene Circulation; blute sie nicht, dann sei Gangrain anzunehmen. Im Bejahungsfalle ist wohl über die Ernährungsintegrität der geprüften Stelle kein Zweifel, der Verneinungsfall muss jedoch noch nicht

Gangrain beweisen, weil ja die feine Nadelspitze auch eine Capillarmasche durchwandern kann, ohne gerade ein Gefässchen zu treffen. An der Farbe, am Glanz und an der Elasticität wird man immerhin noch Anhaltspunkte genug haben, um das Urtheil zu fällen, ob die fragliche Darmpartie noch lebe. Es fragt sich nur, ob sie auch am Leben bleiben wird, oder ob nicht etwa der Uebergang zum Absterben vorliege und der Darm nicht nachträglich erst der Gangrain anheimfällt. Es wurde in praxi schon so manche Schlinge reponirt, die scheinbar noch alle Zeichen des Lebens besass, und erst nachträglich trat innerhalb der Bauchhöhle brandiges Absterben ein.

Nur positiv lebensfähige Därme dürfen reponirt werden; nicht ganz sichere schiebe man nur so weit zurück, dass die verdächtige Stelle noch innerhalb der ausgiebig erweiterten Bruchpforte verweile oder höchstens knapp an ihrer abdominellen Einmündung fixirt bleibe, damit ein eventueller Durchbruch nicht innerhalb der Bauchhöhle erfolge, sondern der Fäcalausfluss nach aussen stattfinde. Hiefür dient eine durch das mesenterium geführte Fadenschlinge, deren Klang das Gekröse an zwei Stellen in der Entfernung von mindestens 1 Centimeter durchsetzt, während beide Fadenenden unterhalb der Darmschlinge nach aussen geleitet und dortselbst sicher befestigt bleiben, bis organische Verklebung zwischen den lebenden Darmwänden und der parietalen Bauchfellauskleidung in der Umgebung der Bruchpforte platzgegriffen hat. Eine Mesenterialschlinge muss so und darf nicht anders angelegt werden, damit sie den Darm nicht einschnüren. Man kann auch die zweifelhafte Darmschlinge nach Erweiterung der Bruchpforte in Jodoformgaze gut eingehüllt, extra abdominem liegen lassen und erst am nächst- oder zweitfolgenden Tage reponiren. *Helferich* empfiehlt nach Hervorziehen der incarcerirten Darmschlinge den zu- und den abführenden Darmschenkel an gesunder Stelle, wenigstens Handbreit oberhalb der Einklemmung, zu enteroanastomosiren in der Länge von 4 Centimeter. Nach vollendeter Enteroanastomose wird die Darmschlinge reponirt und nur die verdächtige Partie in antiseptischen Stoffen eingehüllt und wohlverwahrt extra abdominem belassen. Tritt Gangrain ein, so kann der resultirende incomplete anus praeternaturalis leichter zum Verschlusse gebracht werden von der bestehenden Wunde aus, ohne frisch laparotomiren zu müssen. Ist die Darmschlinge zweifellos gangrainös, so kann sie entweder schon perforirt sein oder nicht. Ersterenfalls müsste schon Phlegmone der Bruchhüllen eingelegt haben mit Röthung und Schwellung der Haut, mit Knistern und deutlicher Schwappung: die Herniotomie würde dann bezüglich der Technik einer Oncotomie gleichen; letzterenfalls findet man die Darmschlinge grau, matt, unelastisch vor. Die Verfahren sind in beiden Fällen gleich: es muss zur Herstellung eines künstlichen Afters geschritten oder die Darmresection vorgenommen werden. Erstrebt man Ersteres, so mögen nach querer Abtragung alles Brandigen knapp vor der Bruchpforte zunächst beide Darmlumina bei Vorlagerung einer Darmschlinge, beziehungsweise die Ränder des Darmlumens bei einem Darmwandbruche an die nächsten Hautränder durch etliche Seidennähte fixirt werden. Fliesst der Darminhalt ab, so betrachtet man die Operation als beendet;

entleert sich kein Koth, so versuche man einen mittelstarken elastischen Catheter in den Darm einzuführen. Meistens gelingt es, die Einklemmungsstelle mit Vorsicht zu passiren und es kommt zum Kothabflusse, wenn das centrale Rohr getroffen wurde und kein weiteres Hinderniss besteht; das Einführen des Catheters in das periphere Ende bliebe natürlich ohne Erfolg. War eine ganze Schlinge vorgelagert, so resultiren nach der Abtragung der gangränösen Partien zwei Lumina; erwies sich die Einführung des Catheters durch ein Lumen erfolglos, so versucht man es mit dem zweiten. Schwieriger sind manchmal die Verhältnisse bei Darmwandbrüchen, wo nur ein Lumen besteht und die intacte, in das Darmlumen vorgezogene Hinterwand mit ihrem Mesenterialantheile gewissermassen als Sporn oder Klappe fungirt, welche die Continuität der Lichtung nach einer oder der anderen Seite hin absperrt. Gelingt nach wiederholten Versuchen die Einbringung des Catheters in das centrale Ende nicht, so trennt man von aussen her die Bruchpforte, löst vorsichtig die angeklebte offene Darmpartie von der Umgebung los, zieht sie rasch nach aussen und fixirt sie an den Hautdecken in vorgezogener Stellung, oder nimmt eine Darmresection vor, dann aber stets weit ab ganz im Gesunden, da die Erfahrungen über primäre Darmresectionen bei brandigem Zerfalle nicht allzu günstig lauten. Die Chirurgen sind demzufolge nicht einig in der Meinung, dass es bei Darmgangrain stets zweckmässig sei, sofort zur Resection zu schreiten, sondern viele sind der Ansicht, dass dieser operative Eingriff auf eine spätere Zeit verlegt werden solle, wenn alle Ernährungsstörungen in der Umgebung des Brandigen vollends ausgeglichen sind, mit einem Worte, dass es besser sei, sich für die erste Zeit mit der Anlegung eines künstlichen Afters zu begnügen. Dieser ist aber mit der Befestigung der klaffenden Darmlumina an die äussere Haut und mit der Einleitung des Kothabflusses vervollständigt.

Dennoch sind neuerer Zeit eine ganze Reihenfolge gelungener Darmresectionen bei gangrainösen Hernien ausgeführt worden. Um die dabei obwaltenden Gefahren möglichst zu verringern, hat *Hahn* folgende, von den bisherigen abweichende Operationsmethode vorgeschlagen: der brandige Darm wird durch die erweiterte Bruchpforte vorgezogen, doppelt unterbunden und das Gangrainöse resecirt. In die desinficirten Darmlumina wird Jodoformgaze gestopft und festgenäht. Sodann schneidet man in der linea abdominis alba so ein, dass der Schnitt etwas unterhalb des Nabels beginnt und dicht oberhalb einer, beide spinae ilei verbindenden Linie endigt. In dieser etwa 6 bis 8 Centimeter betragenden Ausdehnung wird die Bauchhöhle eröffnet und dann die beiden Darmenden aus dem Bruchherde in die Bauchhöhle und durch die laparotomirte Wunde in der linea alba herausgeleitet; dies geschieht mittelst einer durch die letztere eingeführte Kornzange, mittelst welcher die Darmenden an den Unterbindungsfäden gefasst werden. Die Wunde in der Bruchgegend wird gereinigt und mit Jodoformgaze ausgestopft, darauf folgt die genaue Prüfung des Darmes und die Darmnaht. Um nun die Gefahr einer Kothfistel zu beseitigen, wird die Nahtstelle durch Umgeben mit Jodoformgaze geschützt und der Darm mittelst derselben in die Gegend der Bauchwunde befestigt. Mittelst Kornzange wird ein Jodoformgaze-

streifen unter die Nahtstelle oder bilateral bis zu dieser hindurchgeführt, beziehungsweise vorgeschoben, so dass der Darm gleichsam auf der Gaze reitet. Dann wird der Darm mit der Gaze in die Bauchhöhle versenkt, die Enden der Streifen aber durch die Bauchwunde herausgeleitet, wodurch der Darm in der Nähe der letzteren liegen bleibt; zwischen den Streifen wird die Bauchwunde noch mit Jodoformgaze ausgestopft und darüber die Bauchhaut durch drei oberflächliche Nähte verkleinert. Die Vortheile dieses Verfahrens sind: 1. Die Möglichkeit einer genauen Controle des erkrankten Darmes und mesenterium, denn bei dem beschriebenen Schnitt in der linea alba kann das mesenterium bis zur Wurzel besichtigt und der Darm sehr weit hervorgezogen werden; 2. Resection und Darmnaht sind technisch erleichtert; 3. die Infection von Seite der Wunde des Bruchschnittes lässt sich leichter vermeiden; 4. die Darmnaht geniesst des Schutzes der Umhüllung mit Jodoformgaze; 5. im Falle einer Insufficienz der Darmnaht wird der austretende Koth sicher nach aussen geleitet.

Hahn bedient sich auch zur Anlegung eines anus praeternaturalis der gleichen Methode, weil er derselben die Vortheile zuerkennt, allen Abknickungen und Circulationsstörungen vorzubeugen und die Möglichkeit zu bieten, in späterer Zeit den anus praeternaturalis durch Klammerbehandlung leichter beseitigen zn können, als dies an den Bruchpforten der Fall zu sein pflegt. Die Complication des operativen Eingriffes durch die Anlegung einer zweiten Bauchwunde ist nicht hoch anzuschlagen, da dieselbe recht rasch gemacht werden kann und der Zeitaufwand durch die grössere Bequemlichkeit und Raschheit der Darmnaht, beziehungsweise gefahrloser Klammerbehandlung des widernatürlichen Afters vollends aufgewogen wird.

Poulsen verfährt bei gangrainösen Hernien folgendermassen: Nach Eröffnung des Bruchsackes und ausgiebiger Desinfection des Inhaltes wird die Bauchwand in einer Ausdehnung von 2 bis 3 Centimeter nach aufwärts gespalten und die Wundflächen sogleich mit Bauchfell umsäumt. Dann wird der Darm aus der derart mächtig erweiterten Pforte in einer Länge von 5 bis 15 Centimeter vorgezogen und beide Darmschenkel in vorgezogener Lage durch subseröse Suturen an die Bauchwand befestigt, ähnlich wie bei einer Enterostomie. Die in vorgezogener Lage befestigten Darmschenkel werden in Jodoformgaze gewickelt, der Bruchsack dagegen exstirpirt. Innerlich Opium. Nach ein bis zwei Tagen Abtragung beider Darmschenkel mittelst Thermocauter, das mesenterium wird durch Pean'sche Zangen gesichert, welche 24 Stunden liegen bleiben. Der Kranke muss reichlich genährt werden, eventuell sogar Gavage, id est zwangweise Fütterung unter Anwendung der Schlundsonde. Sobald der Brandschorf an den Darmenden sich abgelöst, wird dann enterotomirt, ohne länger abzuwarten, damit der Verschluss des anus praeternaturalis möglichst bald gelinge.

Decubitusgeschwüre an der Einklemmungsrinne bieten etwas andere Verhältnisse dar, als die eben besprochene totale Gangrain. Zunächst muss der Darm, um die geschwürige Stelle überhaupt in Sicht zu bringen, vorgezogen werden und hiefür ist eine Hebung der Einklemmung ausserhalb des Darmes nothwendig. Die Abschlussver-

klebungen werden also, falls sie bestehen, gelöst und hiermit die Bauchhöhle relativ zugänglich gemacht. Ist das Geschwür ganz oberflächlich, d. h. nur die serosa betreffend, so betrachte man den Darm als verdächtig und fixire ihn durch eine Mesenterialschlinge; hätte das Decubitusgeschwür einen Substanzverlust in der ganzen Dicke der Darmwand abgesetzt, so bliebe nur die Wahl zwischen dem Anlegen eines anus praeternaturalis, nachdem man vom Durchbruche aus die Darmwand in genügender Ausdehnung gespalten und deren Ränder an die Haut genäht hat, oder die sofortige Darmresection in genügender Entfernung. Hin und wieder findet man bei Enterocelen die Einklemmungsrinne tief markirt, ohne dass es noch zu wesentlichen Ernährungsstörungen gekommen wäre. Man pflegt sie dann durch Streichen auszugleichen, was in der Regel gelingt; bleibt die Rinne trotz Streichens und Dehnens bestehen, so ist die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass daraus eine bleibende Strictur erwachsen könnte, wenn man die Rinne unbeachtet liesse. *Palasciano* empfahl daher, die Rinne durch Dehnung von innen her auszugleichen und verfuhr hierbei derart, dass er die nachbarliche Darmwand mit dem Finger invaginirte und die Fingerspitze durch die Einklemmungsrinne hindurchschob, während er mit der anderen Hand die Rinne verstrich und die Invagination bethätigte. Nach erfolgtem Ausgleiche soll der invaginirende Finger entfernt, die Einstülpung ausgeglichen und die Schlinge mässig gedehnt werden.

Bei Enterocelen kommen aber auch Perforationen des vorgelagerten Darmes durch **genuine Geschwüre** vor: syphilitischer, tuberculöser oder catarrhalischer Natur, ja es wäre nicht undenkbar, dass selbst ein typhöses Geschwür in einer Hernie sässe. Diese Geschwüre haben nicht die Bedeutung der durch Decubitus bedingten, insofern als die Ernährungsstörungen ihrer nächsten Umgebung minder ausgesprochen sind. Derlei accidentelle Geschwüre machen es also wohl möglich, das Geschwür durch zwei halbelliptische Schnitte, welche in axialer oder in schräger Richtung geführt werden, zu excidiren und die Ränder des elliptischen Substanzverlustes durch eine Darmnaht zu verschliessen, worauf die Reduction der Schlinge erfolgen kann. Wäre ein reponirter Darm innerhalb der Bauchhöhle gangrainös geworden und hätte dort perforirt, so wäre die Möglichkeit, dass kein Kotherguss in das cavum abdominis erfolge, nur unter der einzigen Voraussetzung gegeben, dass in der kurzen Zwischenzeit Verklebungen des lädirten Darmes, beziehungsweise seiner Umgebung mit dem parietalen Bauchfelle und den Nachbarschlingen erfolgt seien, welche den Perforationsherd von der übrigen Bauchhöhle abschliessen. Ist dieses nicht der Fall, dann ist allgemeine septische Peritonitis unausweichlich. Ob eine rasch ausgeführte Laparotomie mit sorgfältiger Reinigung des Bauchcavum nach vorgezogener und aussen fixirter Darmschlinge noch Nutzen bringen könne, steht noch in Frage, sollte aber versucht werden.

2. **Verletzungen.** Sie betreffen **Quetschungen** und **Continuitätstrennungen.** Erstere sind bedingt durch Stoss oder rohe Taxisversuche. Gequetschte Därme sind reponible und sollen reponirt werden, da sie innerhalb der Bauchhöhle sich am besten und raschesten erholen können. Stark gequetschte Därme können aber auch der Gangrain

verfallen und sind deshalb wohl zu reduciren, aber doch so, dass sie mittelst Mesenterialschlinge in der Nähe der Pforte fixirt bleiben. Letztere lässt sich später anstandslos wieder entfernen, wenn das eine Fadenende knapp vor dem Eingange in die Bruchpforte durchschnitten und mit dem anderen die Schlinge ausgezogen wird. Trennungen der Continuität betreffen theils Darmrisse durch unvorsichtige, gewaltsame Taxis hervorgebracht, theils Schnittwunden bei ungeschicktem Operiren. Die Trennungen können oberflächlich sein, oder durchdringend. Beide erheischen eine gleich sorgsame Vereinigung durch *Lembert*'sche Nähte.

Continuitätstrennungen mit gerissenen, unregelmässigen, gequetschten Rändern müssen vor der Nahtanlegung erst günstig gestaltet werden. Eine recht schwere Verletzung stellt die **Ablösung des Mesenteriumansatzes** von der Darmwand dar, da hierbei eine Inanitionsnecrose der ganzen, durch die Ablösung von ihrer Ernährungsquelle abgetrennten Darmpartie mit Sicherheit zu erwarten steht. Es bleibt da wohl nichts anderes übrig, als die ganze betroffene Partie zu reseciren und die Darmrohre untereinander durch Ringnähte wieder zu vereinigen, falls die temporäre Anlegung eines künstlichen Afters nicht gerathener erschiene. Eine so lädirte Darmpartie darf, wenn sie auch sonst in jeder Hinsicht intact erschiene, unter gar keiner Bedingung reponirt werden.

3. **Anomalien der Lage.** Unter diesem Titel sind zunächst jene **Achsendrehungen** einer Darmschlinge zu registriren, welche sich während ihres Durchtrittes durch die Bruchpforte ereignen. Der Knickungswinkel liegt dabei meistens im Bruchsackhalse, oder im Unterleibe nahe der Einmündung der Bruchpforte; seltener im Bruchsacke selbst. Diese, zumeist im höheren Alter sich ereignenden Achsendrehungen, werden durch abnorme Länge des mesenterium, Grösse der Hernie, Weite der Bruchpforte, Schlaffheit des Unterleibes veranlagt und durch Gas- oder Kothanhäufungen in der betreffenden Schlinge plötzlich vervollständigt. Schon die Weite der Bruchpforte bei bestehendem Ileus wird den Operateur auf eine Abweichung von der Norm weisen, ein bestimmtes Symptom ist das Verhalten der Schlinge zu ihrem Inhalte. Trotzdem keine echte Einklemmung vorhanden, die Bruchpforte hinreichend weit erscheint, trotz dem Fehlen einer stärkeren Auftreibung des Unterleibes, bleibt die Schlinge strotzend gefüllt und lässt sich weder durch Drücken noch durch Streichen entleeren. Ein derartiges abnormes Vorkommen wird den Operateur stets mahnen, die Lage der beiden Schlingencomponenten zu einander genau zu untersuchen und hiefür die Schlinge so weit aus der Bauchhöhle vorzuziehen, bis der Knickungswinkel zum Vorscheine kommt. Ist die Stelle der Achsendrehung ermittelt, so hebt man sie durch Drehung nach der entgegengesetzten Richtung auf; wären die Därme durch Verklebungen fixirt, so trenne man sie, was stets leicht gelingt, indem sie ja des kurzen Bestandes der Achsendrehung wegen nur recent sein können und daher dem Zuge leicht folgen. Zu den Anomalien der Lage wären noch jene **künstlichen Verlagerungen** zu zählen, an denen der Operateur selbst die Schuld trägt und die sich ereignen: wenn die Reposition statt intraabdominell, properitoneal oder intraparietal erfolgt. Diese argen Reductionsfehler können sich ereignen: wenn

zwei hintereinander bestehende Einklemmungsringe bestehen und nur der vordere allein erweitert wurde, wenn der Operateur das sorgsame Anspannen der mit Klemmen gefassten Bruchsackränder versäumt, wenn er die Spaltung des Bruchsackes zu weit centralwärts verlängert und dadurch den oberen Wundwinkel über die Bruchpforte hinein verlegt, endlich wenn er den einklemmenden Ring zu wenig oder zu tief incidirt und letzterenfalls einen künstlichen Spalt, eine knopflochartige Oeffnung setzt, welche in das properitoneale Zellgewebslager mündet. Das Erkennen dieses Operationsfehlers ist bei einiger Aufmerksamkeit nicht gar schwer. Die Därme lassen sich auffallend schwer reponiren und nicht so tief hineinschieben wie bei normalem Verhalten: sie bleiben gewöhnlich in der Tiefe der Bruchpforte sichtbar und die Digitaluntersuchung ermittelt einen überall abgeschlossenen, völlig vom Darme ausgefüllten Sack, der eine Pendelbewegung des Fingers nicht gestattet. Rasches Hervorziehen der Schlinge aus ihrer anormalen Lage und richtige Reposition wird den Kranken vor den Folgen dieses Kunstfehlers retten. Um dann richtig reponiren zu können und nicht stets wieder in den falschen Weg zu gerathen, ist starkes Vorziehen des Bruchsackhalses, Completirung der etwa mangelhaften Einkerbung bei einfacher Constriction, oder Débridement des übersehenen zweiten Einklemmungsringes dringend nothwendig. Beim Zurückschieben der Darmschlinge mittelst der beiden Zeigefingerspitzen dringe der jeweilig central gestellte Finger mit dem geschobenen Darmtheile stets bis in die Bauchhöhle hinein.

4. **Anomalien des Inhaltes.** Sie beziehen sich auf die **Qualität** und auf die **Quantität** des Bruchcontentum. Zu den qualitativen Abnormitäten zählt das Vorkommen von Fremdkörpern in der vorgelagerten Darmschlinge, so beispielsweise: Enterolithen, Cholelithen, Fruchtkerne, Knochenstücke u. dgl. m. Hindern derlei Fremdkörper die Reposition nicht, so reducire man und warte ihren naturgemässen Abgang ab; hindern sie aber die Reposition, so sind zwei Verfahren möglich: entweder man spaltet die Bruchpforte so weit, als zur Reduction eben nothwendig ist, oder man enterotomirt und vereinigt nach erfolgter Exairese die frische Schnittwunde durch Darmnaht. Die quantitativen Anomalien betreffen die übermässige Anhäufung von Darminhalt, zumeist von Gasen bei gleichzeitiger meteoristischer Auftreibung des Unterleibes. In solchen Fällen bleibt wohl nichts übrig, als von der prolabirten Schlinge aus, eine Entleerung des übermässig vollen Darmcanales zu bewerkstelligen, um überhaupt eine Reposition möglich zu machen. Man kann hierzu nur die Aspiration mit dünnster Hohlnadel zur Anwendung bringen, oder falls diese nicht genügen sollte, den Darm, nachdem er weiter vorgezogen wurde, enterotomiren und nach möglichster Entleerung seines Inhaltes (wofür ein drückendes Streichen des meteoristischen Abdomen als ein den Abfluss unterstützendes Mittel nie verabsäumt werden soll), sowie genauer Desinfection der Schnittwunde unter temporärer Absperrung durch eine Darmnaht verschliessen. Man fixire dann das vernähte Stück nahe der Einmündung der Bruchpforte durch eine Mesenterialschlinge und lege ein kurzes Drainstück in die Bruchpforte ein. Das Gleiche hat umsomehr Giltigkeit für die Enterotomie wegen Fremdkörper, als der Schnitt hiefür zumeist ausgiebiger angelegt werden muss.

Verhalten bei vorgelagertem Netze. Reine Epiplocelen kommen seltener zur Operation, weil sie zu keinen Ileuserscheinungen Veranlassung geben oder wenigstens nicht in dem Grade und in der Häufigkeit, wie Entero-Epiplocelen. Bei letzteren wird nach dem Débridement zunächst die Darmschlinge reponirt und das Netz vorderhand unbeachtet gelassen; erst nach versorgtem Darme kommt an das Netz die Reihe. Ist es gesund, nicht verwachsen, weder entzündet noch knollig verdickt, so kann es gleich dem Darme in die Bauchhöhle zurückgeschoben werden; hat es diese Eigenschaften nicht, oder bestehen gar über seine fernere Lebensfähigkeit gegründete oder selbst nur leise Zweifel, so muss es abgetragen werden.

Hiefür muss das Netz entsprechend vorgezogen werden. Bestehen Adhäsionen mit der Bruchpforte, so müssen diese mit dem Messer abgemacht werden, bis das Vorziehen frei gelingt. An vollends gesunder Stelle wird das Netz ausgebreitet und dann durch eine Kettensutur unterbunden, unterhalb welcher man mit dem *Pacquelin*schen Thermocauter das Netz durchglüht oder es einfach mit der Schere abschneidet. Der mobil gewordene Stumpf wird dann reponirt.

Zu den **Anomalien des Netzes** zählt dessen regelwidriges Verhalten in Bezug auf die Lage zum gleichzeitig vorgelagerten Darme. De norma ist das Verhältniss des Netzes zum Darme in der Entero-Epiplocele das Gleiche wie intra abdominem, id est das Netz lagert vor dem Darme. Abnormerweise kann nun das Netz den Darm vollständig einhüllen, wodurch Verwechslungen mit Fettbruchsäcken hervorgehen können. Bedenklicher wäre eine Verkennung solcher Abnormität, wenn zwar das Netz als solches richtig erkannt worden wäre, hingegen der eingeschlossene Darm unbemerkt bliebe und man das Ganze für einen Netzklumpen ansehen würde. Man versäume in solchen Fällen nie, die Palpation und Percussion zu Hilfe zu nehmen; auch dürfen die vorhanden gewesenen Symptome einer Darmeinklemmung, welche sich mit der Annahme einer reinen Epiplocele nicht vollends decken, zu einer sorgfältigen Untersuchung und zur vorsichtigen Trennung des Netzes in longitudinaler Richtung anspornen. Häufiger kommen **Spalten und Löcher** im Netze zur Beobachtung, durch welche sich Darmschlingen zwängen können und dann theils abgeknickt, theils wirklich eingeklemmt werden. Die Diagnose solcher Vorkommnisse ist leicht ausserhalb der Bauchhöhle, oft sehr schwer innerhalb derselben. Man begnüge sich nicht mit der einfachen Befreiung der Darmschlinge aus dem Spalte, sondern sorge auch dafür, dass das Uebel sich nicht erneuere, wofür theils eine Vernähung der Spaltenränder dienen kann, theils eine Durchschneidung des Netzes vom Spalt gegen die Peripherie in longitudinaler Richtung, theils endlich eine Amputation des Netzes im Niveau der abnormen Oeffnung.

Das **Bruchwasser** kann in seinem Quantum sehr verschieden sein: oft ist es massenhaft, oft wenig vorhanden, manchmal fehlt es ganz. Geht der Operateur bei der Eröffnung des Bruchsackes regelrecht und vorsichtig zu Werke, dann wird er den scheinbaren oder wirklichen Mangel an Bruchwasser kaum je zu beklagen haben. Massenhafte Ansammlung seröser Flüssigkeit wird namentlich bei der Combination einer Hydrocele congenita aperta mit gleichzeitiger Vor-

lagerung von Eingeweiden angetroffen, Mangel an Bruchwasser bei manchen Darmwandbrüchen.

Nach beendigtem Bruchschnitt wird das weitere Verhalten gegenüber dem entleerten Bruchsacke und seinen Hüllen ein sehr verschiedenes sein können und vom Quale des speciellen Falles jeweilig abhängen. Im Allgemeinen soll stets das Bestreben obwalten, den Bruchsackhals und damit die Bauchhöhle von der Aussenwelt abzuschliessen, falls keine Gegenanzeige hiefür besteht. Möglich sind folgende Verfahren: α) Bruchsack und Deckhüllen werden in toto abgetragen und die Bruchpforte durch die Naht verschlossen, jedes für sich, id est die Bauchdecken über der vernähten und versenkten serosa. Zumeist bei Nabelhernien üblich. β) Der Bruchsack allein wird an seinem Halse isolirt abgebunden, unterhalb der Ligatur durchgeschnitten und der centrale Rest hinter die Bruchpforte geschoben, worauf man letztere vernäht. Die Deckhüllen bleiben erhalten, sei es mit dem peripheren Theile des Bruchsackes, sei es ohne diesen. Diese sub α und β geschilderten Verfahren beabsichtigen nicht nur einen Abschluss der Bauchhöhle von der Aussenwelt, sondern zugleich einen dauernden Verschluss der Bruchpforte, welcher das Wiedervortreten einer frischen Hernie behindern soll. Man benennt sie daher auch mit dem Namen **Radicaloperation**; von deren Technik wird später ausführlicher die Rede sein, da sie als selbstständiger Eingriff auch bei freien Hernien vorgenommen wird. γ) Der Bruchsack bleibt vorgelagert und wird in seiner Continuität nicht getrennt. Zum Abschlusse der Bauchhöhle vernäht man nur die Innenflächen des ad maximum vorgezogenen Bruchsackhalses durch Schnür- oder Matratzennähte, damit Verklebung der aneinander gebrachten Serosaflächen eintrete. δ) Der entleerte Bruchsack wird nirgends abgesperrt und dessen Verödung durch Granulation eingeleitet. Bei den beiden Methoden γ und δ pflegt man die Bruchsackränder mit den Hauträndern zu vernähen, um phlegmonösen Entzündungen im Zellgewebe zwischen den einzelnen Schichten der Deckhüllen zu steuern, worauf die derart umsäumte Wunde entweder ganz offen gelassen, oder unter entsprechender Einlage von Drainrohren durch Knopfnähte partiell geschlossen wird. Würde die vorgängige Umsäumung unterlassen, so müssten die Hefte der Knopfnaht die Bruchsackränder mitfassen. Nunmehr können wir die einzelnen **Bruchspecies** näher ins Auge fassen:

Hernia umbilicalis. Die eigentliche Nabelhernie tritt durch den Nabelring vor. Die Deckhüllen des Bruchsackes werden am Erwachsenen nur gebildet: von der Haut und von der zu einer Hülle ausgeweiteten, bindegewebigen Ausfüllungsmasse der Nabelöffnung als fascia propria. Der Eröffnungsschnitt wird in senkrechter Richtung geführt: bei kleinen Hernien im Halbkreise, bei grossen im oberen oder unteren Viertelkreise; der Bruchsack ist meistens mit der fascia propria verwachsen. Im Umkreise des Nabelringes verlaufen in der Regel keine wichtigen Gebilde, nur ausnahmsweise kann die vena umbilicalis offen persistiren. Man pflegt demnach die Erweiterung mit dem Herniotome nach links oben vorzunehmen, um auf alle Fälle gesichert zu sein. Bei der Operation von Nabelbrüchen darf nie vergessen werden, die vorgelagerten Theile, welche in der Regel Netz

und Darm enthalten, auf etwa vorkommende Anomalien genau zu prüfen, da es sehr häufig der Fall ist, dass die Ursachen für die bestehenden Einklemmungserscheinungen weniger im Bruchsackringe gelegen sind, als vielmehr in Knickungen, Achsendrehungen, in Netzspalten, Strangbildungen, in Verklebungen oder Verwachsungen; auch die vollständige Umhüllung der Därme durch Netz kommt, wenn auch selten, so denn doch vor.

An der Bauchwand kommen ausser der Nabelhernie noch vor: **Herniae ventrales medianae** in der linea alba, **Herniae ventrales laterales** entlang den Aussenrändern der musculi recti, oder selbst durch die obliqui. *Lücke* meint, dass Bauchwandhernien überall auftreten können, wo sich weitere Gefässlücken vorfinden, welche als Bruchpforten dienen und zu solchen dilatirt werden können. Selten wird die **Hernia lumbalis** angetroffen im Raume zwischen crista ilei und zwölfter Rippe.

Hernia inguinalis. Sie tritt in der Regel durch die äussere Oeffnung, selten durch ein Loch der vorderen Wand des Leistencanales vor; in den Leistencanal hinein kann sie aber vordringen: entweder durch die innere Oeffnung desselben — **Hernia inguinalis externa**, oder sie tritt in den Leistencanal durch jene grubige Vertiefung, welche zwischen ligamentum vesicae laterale und arteria epigastrica inferior gelegen ist — **Hernia inguinalis interna.** Beide Bruchvarietäten haben nothwendigerweise eine verschiedene Lage zur Arterie: die äussere Leistenhernie hat das Gefäss an ihrer inneren Seite, die innere Leistenhernie hingegen an ihrer äusseren. Es gilt daher als Regel, dementsprechend auch die Erweiterungsschnitte am Einklemmungsringe zu führen, um eine Verletzung der Arterie zu vermeiden. Bei äusseren Leistenhernien leitet man Finger und Herniotom an die Aussen-, bei inneren an die Innenseite. Bestünde ein Zweifel, welche Bruchvarietät vorliege, da bei grossen langdauernden Hernien auch der äussere Leistenbruch seinen schrägen Verlauf verlieren und eine mehr geradlinige Richtung annehmen kann, so erweitert man weder nach aussen, noch nach innen, sondern senkrecht nach oben *(Cooper)*. Lagert sich eine Leistenhernie beim Manne in das scrotum, so nennt man sie auch **Hernia scrotalis**, beim Weibe **Hernia labialis**; verbleibt sie ihrer Kleinheit wegen im Leistencanale, ohne durch dessen Aussenöffnung vorzutreten, so wird sie **interstitialis** benannt. Weiters unterscheidet man beim Manne zwischen einer Hernia inguinalis **acquisita** und einer **adnata.** Letztere steigt in die offen gebliebene tunica vaginalis funiculi spermatici herab und entbehrt daher eines eigentlichen Bruchsackes, indem die tunica dessen Stelle vertritt. Die Lagerung des Hodens am Grunde der Hernie, macht die Diagnose einer Hernia adnata möglich.

Zu den **Anomalien**, welche bisher speciell nur bei Leistenbrüchen beobachtet wurden, zählen die praktisch äusserst wichtigen, wenn auch seltenen **Divertikelbildungen** oder **Ausstülpungen am Bruchsackhalse.** Sie können so gross werden, dass sie Darm fassen und denselben einzuklemmen, oder richtiger gesagt zu fixiren vermögen. Ein Uebersehen dieser Complication müsste den Bruchschnitt unvollkommen gestalten und zur Fortdauer der Einklemmungserscheinungen Veranlassung geben.

Die Richtung der Divertikel zum Muttersacke kann eine verschiedene sein: sie liegen in der Regel zwischen fascia transversa und musculus abdominis transversus, seltener zwischen der Bauchwandmusculatur und gehen vom Bruchsacke winkelig ab, entweder nach aufwärts in die regio epigastrica, entsprechend der Hinterwand des queren Bauchmuskels, oder nach abwärts gegen das foramen pelvis obturatum entlang der Innenfläche des Schambeines. Ein voller, Darm enthaltender Divertikel ist natürlich nur während der Herniotomie, dann aber bei nur einigermassen correcter Digitaluntersuchung stets diagnosticirbar. Die Eingeweide lassen sich bei nicht bestehender oder behobener Einklemmung am Bruchsackhalse wohl zurückschieben, aber es gelingt nicht, dieselben vollends in die freie Bruchhöhle zurückzubringen, vielmehr bleiben sie in der Bruchpforte sichtbar. Untersucht man nun mit dem Finger und lässt denselben, der Regel nach, eine Rotationsbewegung innerhalb der Bruchpforte, eine Umkreisung derselben, ausführen, so wird der Finger durch das fixirte Eingeweide daran gehemmt: verfolgt man nun letzteres bis zur Fixationsstelle, so lässt sich ein Ring, in der Form jenem am Bruchsackhalse ähnlich, wahrnehmen, in welchem das Eingeweide fixirt erscheint. Die Auffindung dieses Ringes lässt Verwachsungen der Eingeweide mit dem Bruchsackhalse, die einzig in Betracht kommende Differentialdiagnose, ausschliessen. Ist man mit dem Befunde ins Klare gekommen, so ziehe man am fixirten Darm an und suche die im Divertikel gelagerte Partie herauszubringen. Gelänge dies nicht, so würde es den Beweis für eine bestehende Einklemmung abgeben und dann müsste mit dem Herniotom abgeholfen werden; natürlich wäre hiefür eine vorgängige Spaltung der Bruchpforte nothwendig.

Herniotomirt man eingeklemmte Leistenbrüche in Spitälern, wo alle nöthigen Behelfe zur Hand sind, so pflegt man der Hebung der Incarceration und Reposition der Eingeweide sogleich den radicalen Verschluss der Bruchpforte und des Leistencanales folgen zu lassen. Zu diesem Zwecke wird die Operation von Anfang an anders, als bisher geschildert wurde, durchgeführt. Man spaltet nicht die Bruchgeschwulst, sondern trennt die Weichtheile oberhalb und parallel dem Leistenbande, wie wir es bei der Beschreibung der Radicaloperation freier Leistenhernien nach *Bassini* des Näheren angeben werden. Man kommt dabei in der Regel hinter dem einschnürenden Ringe und übersieht nach Spaltung des Bauchfelles die in die Bruchgeschwulst eindringenden Bruchcontenta centralwärts vom Incarcerationsringe. Dieser kann sonach, weil ganz blossgelegt, leicht durchschnitten werden mit einem Scherenschlage, und zwar in beliebiger Ausdehnung. Mit Einem ist damit die Einklemmung behoben, etwa vorhandene Anomalien sofort klargelegt und die Reposition einfach, anstandslos und sicher. Die Herniotomie ist nach dieser Methode vorgenommen viel einfacher: nach Abbindung und Abtragung des Bruchsackes wird sodann der Verschluss nach *Bassini* ausgeführt. *Frank* hat sich um die Popularisirung dieser Methode verdienstlich gemacht.

Hernia femoralis. Die Pforte wird vom Schenkelcanal gebildet, speciell von jenem Raume, welcher von der *Rosenmüller*'schen Drüse ausgefüllt, an der inneren Ecke der lacuna vasorum sich befindet und

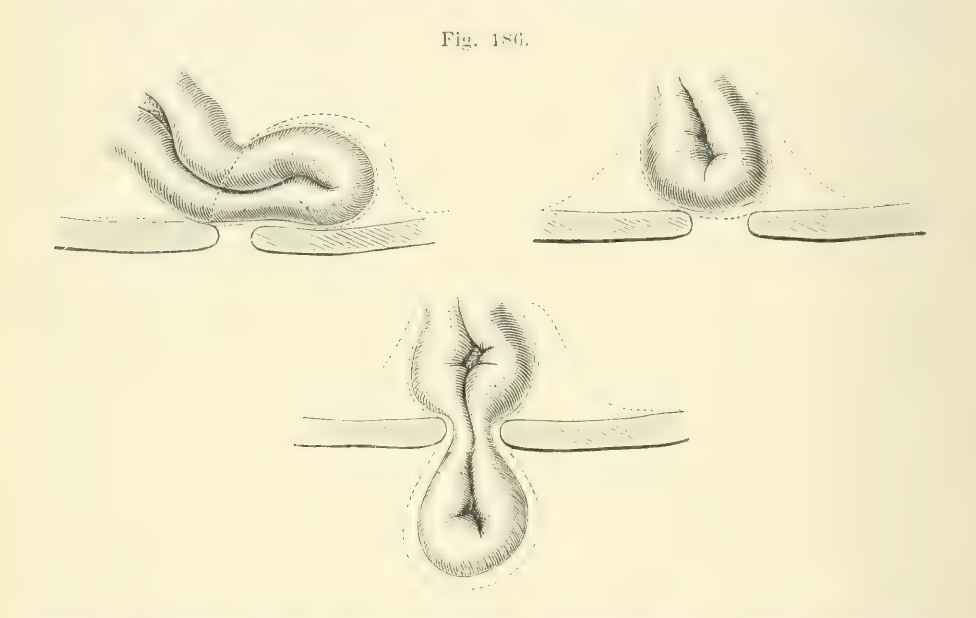
begrenzt wird: oben vom ligamentum Poupartii, unten von dem, den ramus pubis horizontalis deckenden ligamentum Cooperi, aussen von der vena femoralis, innen vom Rande des Gimbernat'schen Bandes. Anomalerweise können Schenkelhernien aber auch durch eine im letztgenannten Bande befindliche Lücke vortreten (*Langier*); noch seltener zwischen arteria und vena femoralis, oder gar zwischen Arterie und fascia ileo-pectinea. *Hesselbach* will sogar Schenkelhernien gesehen haben, welche durch eine Lücke der letztgenannten Fascie in die lacuna muscularis vorgedrungen waren. Durch den Schenkelcanal vortretende Hernien lagern sich hinter der fascia cribrosa und bauchen sie vor, oder bringen sie zur Dehiscenz. *Hesselbach* und *Cooper* beschrieben Femoralhernien, deren Bruchsäcke kleine Divertikel an der Vorderwand trugen, deren jedes durch je eine Lücke der fascia cribriformis sich vorstülpte, *Cloquet* führt eine weitere Form an, bei welcher der Bruchsackgrund in einen schlauchförmigen Fortsatz ausgeht, welcher am Bruchsackkörper hinaufgebogen blind endigt, und ferner eine Lagerungsanomalie, welche darin besteht, dass die Hernie hinter den grossen Schenkelgefässen, zwischen ihnen und dem musculus pectineus lagert, beziehungsweise auf der fascia pectinae ruht — in noch selteneren Fällen soll der Bruch sogar unterhalb der Fascie, ja sogar von einigen Muskelbündeln bedeckt liegen, oder er schiebt sich zwischen pectineus und adductor longus ein — **Hernia cruralis retrovascularis vel pectinea.** Während der Durchschneidung der Deckhüllen bei der Herniotomie ist namentlich bei Anwendung eines Schräg- oder Querschnittes dafür Sorge zu tragen, dass die vena saphena nicht in die Schnittlinie falle. Die Erweiterung des Bruchsackringes wird in der Regel nach innen vorgenommen auf Kosten des *Gimbernat*'schen Bandes, seltener nach oben auf Kosten des ligamentum Poupartii. Die oben erwähnte *Langier*'sche Varietät allein würde eine Erweiterung in der Richtung nach aussen gestatten, ohne Gefahr, dabei die vena femoralis zu verletzen. Doch selbst die regelrechte Erweiterungsrichtung nach innen kann von Gefahr begleitet sein, wenn abnormerweise die arteria obturatoria aus der epigastrica inferior abzweigt und hierbei entlang der oberen und seitlichen Umrandung des *Gimbernat*'schen Bandes verläuft. Würde der Operateur die Regel vergessen, mit dem Knopfmesser nur durch Druck allein zu wirken und etwa durch Zug die Trennung vornehmen, oder wäre eine ausgiebigere Erweiterung absolut nothwendig, so könnte bei solchem abnormen Verlaufe der arteria obturatoria, das Gefäss an- oder durchgeschnitten werden und zu heftiger Blutung Veranlassung geben, eine Blutung, welche um so gefährlicher ist, als sie sich im Anfange nicht deutlich markirt und demnach übersehen werden kann, indem das Blut in die Bauchhöhle sich ergiesst und nicht bei der Wunde zum Abflusse gelangt. Daher rührt die Bezeichnung „corona mortis" für diese Gefässanomalie, weil die obturatoria den Bruchsackhals im Bogen umfasst. Die Blutstillung dürfte am leichtesten durch Dauertamponade mittelst Jodoformgaze zu stillen sein, wenn man den Tampon mit zwei Fäden versieht von denen jeder für sich mittelst Nadeln von rückwärts durch das *Gimbernat*'sche Band geführt und über demselben an ein Gummirohrstück festgebunden wird. Auf solche Weise würde der Tampon, von rückwärts her an das Band

gedrückt, das Arterienrohr verlegen. Als weitere zweckdienliche Verfahren gelten: die gänzliche horizontale Trennung des *Gimbernat*'schen Bandes mit Aufklappung der beiden Hälften, Aufsuchung der Arterie und isolirte Unterbindung oder Umstechung, endlich die Blosslegung der arteria femoralis, welche dann centralwärts verfolgt wird, bis zur Stelle, wo aus ihrem Uebergangstheile zur iliaca externa der Stamm der epigastrica inferior entspringt. Ein ähnliches Gebaren müsste bei einer etwaigen Verletzung der epigastrica während des Leistenbruchschnittes platzgreifen.

Hernia properitonealis. Diese Art von Hernien war früher unter den Namen innerer **Zwerchsackbruch** — hernie en bissac interne — bekannt, welcher die Form des Bruchsackes bezeichnen sollte; erst durch *Krönlein* fand die Namensumtaufe in Hernia properitonealis statt, womit die Lagerungsstätte des Bruches näher gekennzeichnet wird. Der eine oder innere Abschnitt des Bruchsackes befindet sich nämlich zwischen Bauchwand und peritoneum und communicirt mit dem äusseren, welcher durch den Leisten- oder Schenkelcanal vortritt; dementsprechend lauten die Bezeichnungen: Hernia inguino-properitonealis und Hernia cruro-properitonealis. Die Grösse der beiden Bruchsackabtheilungen zu einander ist eine variable; bald ist die extraparietale grösser als die retroparietale, bald umgekehrt; auch der Bruchinhalt kann sich entweder auf beide vertheilen oder nur die innere allein ausfüllen. Die Richtung der retroparietalen oder properitonealen Bruchsackabtheilung ist meistens nach oben aussen gerichtet, seltener nach hinten unten dem foramen pelvis obturatum zugewendet. Als Regel scheint die Hernia inguino-properitonealis vorzukommen, denn unter 30 bisher beobachteten inneren Zwerchsackbrüchen kam nur eine einzige cruro-properitonealis vor. Bei diesen Hernien ist die Einklemmungsstelle nicht in der Bruchpforte selbst gelegen, sondern weit hinter ihr, entsprechend dem mehr minder tief verlagerten Bruchsackhalse. Ob die Hernia properitonealis durch präexistirende Divertikel bedingt wird, welche zwischen fascia transversa und peritoneum parietale lagern, ob ein behinderter Descensus testiculi, ob unzweckmässige Bruchbänder etc. etc. die veranlassende Ursache abgeben, ist in praktischer Beziehung ziemlich einerlei; wohl muss der Operateur aber wissen, dass derlei abnorme Varianten eines Leisten- oder Schenkelbruches auch plötzlich zu Stande kommen können, wenn bei lockerer Verbindung des Bruchsackes mit seiner Umgebung und abnormer Weite der Bruchpforte der gefüllt bleibende Bruchsack in Folge gewaltsamer Taxis durch die Bruchpforte in toto nach innen verdrängt und dadurch das parietale Bauchfell von der fascia transversa abgelöst wird, worauf dann die Hernie als Ganzes in den Abhebungsraum nachrückt. Man spricht dann von Massenreduction, welche aber ihrem eigentlichen Wesen nach nichts anderes vorstellt, als eine plötzlich gewaltsam entstandene Hernia properitonealis. Nur dann besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden, wenn die Massenreduction eine complete ist, d. h. wenn die ganze Bruchgeschwulst in den properitonealen Raum hineingetrieben wird, bis der Bruchsackgrund hinter die Bruchpforte rückt, denn in solchem Falle besteht keine Zwerchsackform mehr, nicht zwei, durch die Bruchpforte stundenglasartig geschiedene Bruchsackabtheilungen.

Wohl ist aber letzteres der Fall, so lange die Massenreduction eine incomplete ist, denn dabei bleibt ein Theil der Bruchgeschwulst oder zum mindesten der Bruchsackgrund noch ausserhalb der Bruchpforte stehen. Die Lagerung der durch Massenreduction verdrängten Bruchgeschwulst ist eine verschiedene, je nachdem es sich um die vollständige oder um die unvollständige Form handelt. Bei completer réduction en bloc hängt die Lagerung davon ab, wie das Bauchfell abgehoben wurde: erfolgte die Abhebung gleichmässig im ganzen Umkreise des Bruchsackhalses, dann rückt die Hernie in einer geraden Linie retroparietal vor, deren Hals nähert sich mehr weniger der synchondrosis sacro-iliaca und entfernt sich entsprechend weit von der Bruchpforte. Im Falle die Abhebung des Bauchfelles nur unilateral erfolgt, lagert sich die Hernie schief, und zwar in verschie-

Fig. 186.



dener Richtung; der Bruchsackhals verbleibt aber stets nahe der Einmündung der Bruchpforte, nur zu ihr vertical gestellt. Bei incompleter Massenreduction, welche verschiedene Grade erreichen kann, wird der Bruchsackhals zumeist in der verlängerten Richtung des zum Theile noch vor der Ausmündung der Bruchpforte vorgelagert bleibenden Bruchsackgrundes zu finden sein, obzwar der Bruchsackhals auch seitlich verschoben werden kann, wenn einseitige Adhäsionen dessen gleichmässige Abhebung hindern. (Siehe Fig. 186.)

Die operative **Technik** einer Hernia properitonealis wird zunächst bestrebt sein müssen, genügende Zugänglichkeit zum retroparietalen Raume zu schaffen, in welchem die Bruchgeschwulst ganz oder zum Theile lagert. Am zweckmässigsten dürfte es wohl sein, bei frischer incompleter Massenreduction ganz wie bei der gewöhnlichen Herniotomie vorzugehen, höchstens dass man bei Leistenbrüchen den Leistencanal direct nach oben spaltet, hierauf die Bruchgeschwulst vorzieht

und weiter de norma verfährt. Bei completen Massenreductionen und allmälig zu Stande gekommenen Herniae properitonealis ist es besser, oberhalb und parallel dem *Poupart*'schen Bande einzugehen, um direct zur en bloc reducirten Bruchgeschwulst, beziehungsweise zur inneren Abtheilung des Zwerchsackes zu gelangen.

Hernia foraminis ovalis. Das foramen ovale oder obturatum liegt unterhalb des musculus pectineus und ist durch die membrana obturatoria verschlossen, welcher die musculi obturatorii externus und internus anliegen. Nur im oberen äusseren Winkel der Knochenumrandung bleibt eine kleine Lücke offen, welche de norma nur die Gefässe und den nervus obturatorius durchtreten lässt, aber so erweiterbar ist, dass auch eine Hernie Durchtritt finden kann. *Loriuser* hat zuerst eine Hernia obturatoria diagnosticirt und mit Erfolg operirt.

Man schneidet nach einwärts der vena saphena longitudinal ein, dringt auf den musculus pectineus vor, den man je nach bestehender Nothwendigkeit entweder auch nur longitudinal trennt oder quer durchschneidet, worauf die Bruchgeschwulst zum Vorschein kommt, entsprechend dem oberen Rande des musculus obturatorius externus. Sollte die Hernie anormalerweise zwischen membrana obturatoria und musculus externus stecken, so müsste letzterer durchschnitten werden. Am Bruchsackhalse liegen Gefässe und Nerven nach aussen und haben eine Richtung nach unten, daher muss der Erweiterungsschnitt innen begonnen und nach unten verlängert werden, falls blosse Einkerbungen nicht hinreichen sollten.

Hernia ischiadica. Diese seltene Bruchart tritt in der Regel durch das foramen ischiadicum maius, am oberen Rande des musculus pyriformis aus der Beckenhöhle hervor. Den gleichen Weg nimmt die Arteria glutea superior, welche von der Bruchgeschwulst gedeckt wird, also hinter ihr liegt. Abnormerweise kann die Hernie aber auch am unteren Rande des pyriformis vortreten und hätte da die arteria und den nervus ischiadicus als Nachbarn. Nur ein Fall ist bekannt, wo der Austritt durch das foramen ischiadicum minus erfolgte. Die Hernie wird vom grossen Gesässmuskel bedeckt und sitzt in einer Ebene, welche den grossen Rollhügel mit der synchondrosis sacroiliaca verbindet. Zur Blosslegung der Bruchgeschwulst muss parallel dem unteren Rande des gluteus maior eingegangen und dessen Rand so weit senkrecht zur Faserung durchschnitten werden, als jeweilig nothwendig däucht.

Hernia perinealis. Sie tritt durch das cavum ischio-rectale herab und lagert sich einwärts vom Sitzknorren. Bei Frauen kann der Bruch mehr nach einwärts vortreten, der Schamlefze zu; bei Männern mehr nach rückwärts zwischen Sitzknorren und Steissbein.

Hernia vaginalis. Die Bruchgeschwulst tritt in die Scheide vor und wird von einem Wandsegmente derselben umschlossen. Zumeist finden sich derlei Brüche an der Seite der vorderen Scheidenwand, selten an der hinteren. Endlich können Beckeneingeweide auch durch den Mastdarm vortreten durch Vorstülpung einer Seitenwand in der Form eines Prolapsus ani. Als Bruchhülle dient die Mastdarmschleimhaut, als Bruchpforte eine diastatische Stelle der Muskelwände: **Hernia in recto** oder **Hedrocele.** Ein Uebersehen dieser Bruchart könnte beim

Operiren des supponirten einfachen Prolapsus ani äusserst schlimme Folgen haben. Einklemmungen der letzterwähnten drei Bruchspecies dürften wohl schwerlich vorkommen.

III.

Radicaloperationen freier Hernien. Wenn Hernien, ihrer Grösse oder anderer Ursachen wegen, durch Bandagen nicht sicher zurückgehalten werden können, tritt die Anzeige zur Ausführung von Heilverfahren ein, deren Aufgabe eine dreifache sein kann. Sie bezwecken entweder eine Verengerung der Bruchpforte, einen directen Verschluss derselben nebst Abtragung des Bruchsackes, oder endlich drittens eine Ausfüllung der Bruchpforte mit lebendem Materiale. Letztgenanntes trachtete man in früherer Zeit dadurch zu erreichen, dass man, nach gepflogener Taxis, die äusseren Integumente sammt dem entleerten Bruchsacke in die Bruchpforte handschuhfingerförmig einstülpte, alldort fixirte und durch ihre Einheilung in eingestülpter Lage einen organischen Pfropf herstellte, der die Bruchpforte verschliessen und den ferneren Austritt von Eingeweiden verhindern sollte. Die Verfahren von *Gerdy*, *Signoroni*, *Wutzer*, *Rothmund*, *Schuh*, *Wood* und Anderen gehören einer vorantiseptischen Zeitepoche an, heutzutage finden sie keine Anwendung mehr, umsomehr als die seinerzeit damit gemachten Erfahrungen nicht sehr entsprochen haben.

Eine **Verengerung der Bruchpforte** durch Anregung entzündlicher Processe in der Umgebung des Bruchsackhalses suchen die perisaccalen Einspritzungen von Alcohol nach *Schwalbe*, von Eichenrindenextract nach *Heaton*, von Chlorzinklösung nach *Lannelongue* und die Application des Thermocauter auf den blossgelegten Bruchsack nach *v. Nussbaum* hervorzurufen.

Die moderne, gegenwärtig giltige Radicaloperation zielt darauf hin, den Bruchsack zu exstirpiren und die Ausmündung der Bruchpforte durch eine Naht zu verschliessen; weil nun aber hiefür eine vorgängige Spaltung des Bruchsackes in der Regel nothwendig wird, so resultirt daraus die Möglichkeit: nicht nur reponible Brüche, sondern auch irreductible, seien es eingeklemmte, seien es verwachsene Eingeweidebrüche, dem Verfahren unterziehen zu können. Bei Brüchen, an denen eine Verschliessung der Bruchpforte durch die Naht anatomischer Gründe wegen nicht ausführbar wäre, begnügt man sich mit der **Verödung**, beziehungsweise **Exstirpation des Bruchsackes** allein. Hiefür sind drei Verfahren möglich: 1. Man legt zunächst den Bruchsack frei, eröffnet ihn, falls der Bruchinhalt nicht reponibel wäre, löst die Verbindungen zwischen Contentum und Continens, reponirt ersteres, schält sodann den leeren Bruchsack von seiner Umgebung los, zieht den isolirten Sack möglichst weit aus der Bruchpforte vor, unterbindet an der centralst erreichbaren Stelle sicher mit Catgut, schneidet den Bruchsackkörper unterhalb der Ligatur ab und schiebt den unterbundenen Stumpf durch die Bruchpforte retroparietal zurück. Es ist stets besser, zwei Ligaturfäden mittelst einer Nadel mitten durch den Bruchsack zu führen und dann nach Kreuzung der inneren Fäden bilateral abzubinden, da eine einfache

Circulärligatur möglicherweise abgleiten könnte. Bei reponiblem Inhalte kann man das Gleiche ausführen, ohne den Bruchsack früher zu öffnen. 2. Der Bruchsack wird durch einen Schnitt, den man möglichst nahe der Bruchpforte führt, blossgelegt und unter allen Umständen eröffnet, worauf man den Bruchsackhals vom Bruchsackkörper quer abschneidet, das centrale Lumen durch Knopf- oder Schnürnaht schliesst und den so verschlossenen Stumpf retroparietal verlagert. Der abgetrennte Bruchsackkörper wird entweder an seinem Platze belassen oder nachträglich exstirpirt.

a) **Radicaloperationen von Leistenbrüchen.** Vor dem queren Abtrennen muss der Bruchsackhals genau isolirt werden, eine Aufgabe, die bei Leistenbrüchen zu den schweren gehört, wenn der Bruchsack seiner Umgebung fest adhärirt, oder wenn es sich um eine Hernia adnata handelt, bei welcher der Bruchsack bekanntlich durch den offen gebliebenen processus vaginalis funiculi spermatici dargestellt wird, da hierbei die Verletzung einiger Samenstrangcomponenten leicht unterlaufen kann, wodurch die Integrität des betreffenden Hodens gefährdet würde. Bei angeborenen Inguinalhernien verlaufen die Samenstrangcomponenten zuweilen voneinander getrennt um die Peripherie der vagina funiculi und sind dann, mit Ausnahme des stets deutlich fühlbaren vas deferens, schwer zu erkennen und zu schonen. Die Ablösung des Bruchsackes von der Umgebung erfolgt auf stumpfe Weise, theils mit dem Finger, theils mit der Hohlsonde oder einer geschlossenen Hohlschere; erst nach vollständig gelungener Isolirung darf zur queren Abtrennung geschritten werden. Den Rest des verbleibenden abgelösten Bruchsackstreifens trägt man, wie *König* empfiehlt, am besten bis zur Ablösungsgrenze circulär ab. 3. Um den Bruchsackhals noch sicherer organisch zu verschliessen, will *Ball* eine Drehung desselben vornehmen, indem er behauptet, dass die Falten des zusammengedrehten Bruchsackhalses untereinander verwachsen und dadurch ein viel festerer Verschluss zu Stande kommt. *Ball* geht so vor, dass er bei erworbenen Hernien, nach reponirtem Inhalte den Bruchsack von der Umgebung in toto losschält, ihn nahe dem Halse mit einer Balkenzange fasst und nun mit dieser drei vollständige Drehungen um die Achse vornimmt, worauf eine Massenligatur an dem gedrehten Stiele angelegt wird. Unterhalb der Ligatur trennt er den Bruchsack ab und befestigt den Stiel durch Einbeziehen desselben in die Verschlussnaht des Bruchsackringes, damit die Wiederaufrollung des gedrehten Bruchsackhalses verhindert werde; letzterer bleibt sonach in der Bruchpforte vorgelagert. Bei angeborenen Hernien schneidet er zunächst den Bruchsackhals vom Reste der tunica funiculi spermatici ab, isolirt ersteren von der Umgebung und dreht dann mittelst Balkenzange, wie oben erwähnt. Der Umstand, dass nach jeder der bisher üblichen Verschlussmethoden, entsprechend dem inneren Bruchringe stets eine mehr minder ausgesprochene, trichterförmige Vorstülpung des Bauchfelles zurückbleibt, welche leicht zur Entstehung eines frischen Bruches Veranlassung geben kann, wenn nicht stetig ein Bruchband getragen wird, veranlasste *Macewen* eine neue Verschlussmethode zu ersinnen, welche dem oben gedachten Uebelstande abhelfen soll, und zwar dadurch, dass der abgelöste leere Bruchsack, in Falten gelegt, properitoneal derart fixirt wird, dass

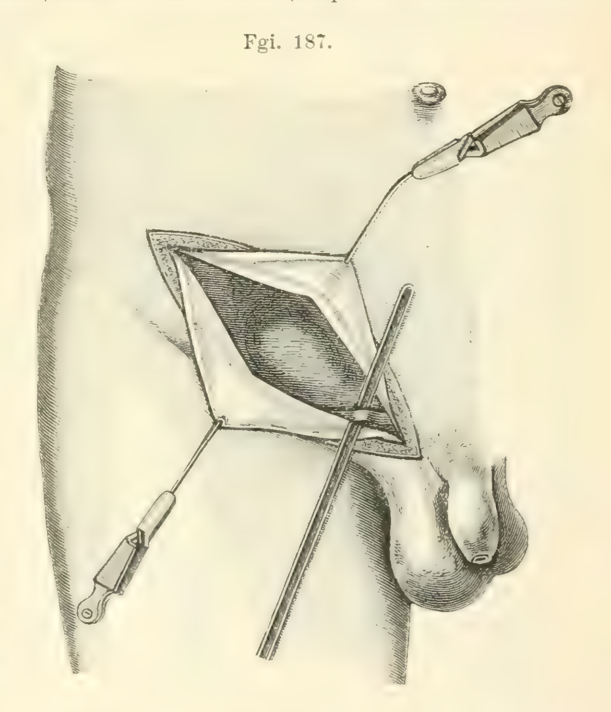
die vernähte Faltung an Stelle des früheren inneren Einganges zum Bruchsacke als Polster zurückbleibt und die bedrohte Region statt trichterförmig, nach innen zu convex gestaltet. Das Verfahren besteht in Folgendem: nach local wohldesinficirten Hautdecken wird zunächst durch Incision der äussere Leistenring blossgelegt, bei freier Hernie der Sackinhalt entleert, bei incarcerirter die regelrechte Herniotomie ausgeführt. Hierauf isolirt man den Sack von der Umgebung und dann, unter entsprechender Anspannung, von den Wandungen des Leistencanales und von der Innenfläche der Bauchwand in einer Circumferenz von ungefähr $^1/_2$ Zoll. Die Abschälung soll mit der Spitze des Zeigefingers ausgeführt werden, worauf mit eigener gestielter Nadel, welche ihrer Form nach Déchamp'schen Arterienhaken ähnlich ist, der abgeschälte möglichst vorgezogene, leere Bruchsack an höchsterreichbarer Stelle mittelst Durchstich und doppelter, nicht allzu fester Umwindung geschlossen wird. Den peripher bleibenden Bruchsackkörper legt man sodann in Querfalten und sticht durch sämmtliche die Nadel mit dem einen oder beiden Fadenenden so durch, dass alle Querfalten aneinander gereiht bleiben. Der Gesammtwulst wird in den properitonealen Raum geschoben und die Fadenenden noch durch die Gesammtdicke der Bauchdecken gezogen und zunächst von einem Gehilfen fixirt. Erst nach beendeter Pfeilernaht zieht man die Fadenenden stramm an und befestigt sie entweder subcutan an einem Stücke entkalkten Knochendrain, oder einfacher noch durch einige Stiche in den oberflächlichen Muskelschichten der Bauchdecken. Die in situ verbleibende Bruchsackfaltung gibt den Polster ab, der die Verschlussstelle gegen das cavum abdominis convex gestaltet. Die Pfeilernaht führt *Macewen* mit Chromsäurecatgut aus und durchsticht die ganze Dicke der Pfeiler unter Leitung des Zeigefingers mit einem Faden je doppelt durch, so dass eine Art zwei- oder mehrfacher Matratzensutur resultirt; die Klänge am oberen Pfeiler kehren nach innen, jene am unteren nach aussen, die Knoten bleiben subcutan, da während des Nahtanlegens die Haut entsprechend verzogen wird. Bei angeborenem Leistenbruche wird die tunica mit Schonung der Samenstrangcomponenten zunächst quer durchschnitten und mit der centralen Abtheilung dann wie oben verfahren.

Die **Pfeilernaht**, durch *Steele* zuerst eingeführt und von *Czerny* verbessert, besteht nach Letzterem darin, dass man einen starken Faden antiseptischer Seide an beiden Enden mit je einer Nadel versieht und nun von innen nach aussen durch die Leistenpfeiler stechend, eine fortlaufende Rundnaht (Miedernaht) anlegt, welche die Ränder der Pfeiler in Contact bringt. *Banks* vernäht den Leistencanal mit Silberdraht, der liegen bleiben und später noch als Stütze gegen den andrängenden Darm dienen soll.

Der Verschluss des Bruchsackhalses und die Zugabe der Pfeilernaht konnte, auch wenn letztere von Erfolg gekrönt war, vor Recidiven nicht schützen, da der offen bleibende Leistencanal das Wiedervordrängen der Baucheingeweide mit neuerlicher Vorstülpung des parietalen Bauchfelles nicht verhindern konnte. Erst *Bassini* ersann ein Operationsverfahren, welches eine Verstärkung der hinteren Wand des Leistencanales auf Kosten der vorderen zum Zwecke hat, wodurch ein sicherer Damm gebildet wird, welcher Recidiven verhüten soll.

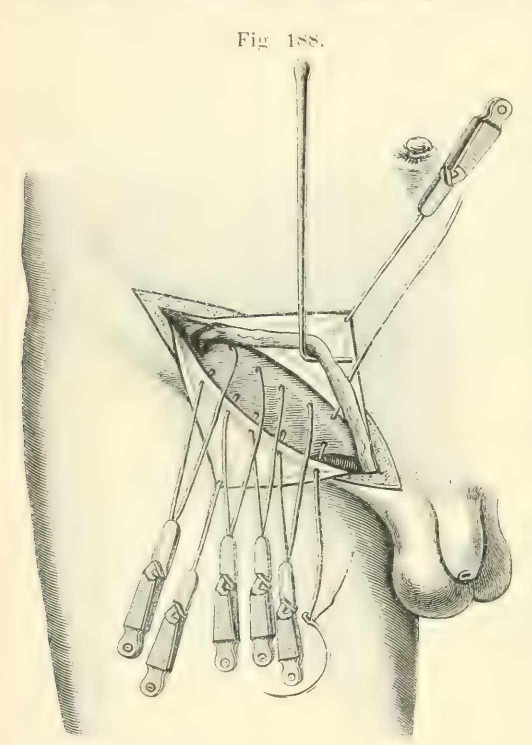
Die Technik ist folgende: Schrägschnitt parallel und etwa 1 Centimeter oberhalb dem *Puopart*'schen Bande, welcher etwas nach aussen von der Mitte des Bandes beginnt und bis zur Höhe des tuberculum pubicum reicht. Haut und subcutanes Zellgewebe bis zur Freilegung der fascia obliqui externi wird durchtrennt und alle Blutung durch Ligaturen gestillt. Nun wird die fascia in gleicher Länge und Richtung zum Aussenschnitte durchtrennt, die Ränder mittelst Pincette und Hohlsonde von der Unterlage losgelöst und jeder Rand für sich provisorisch mit einem Haltefaden angeseilt. Die Enden jedes Haltefadens werden an einer Schieber- oder Klemmpincette befestigt. Nun wird am unteren Haltefaden angezogen und damit der untere Rand der aponeurose nach aussen umgestützt und stark gespannt, während der Operateur mit seinem linken Zeigefinger die Musculatur des cremaster, des obliquus internus und transversus mit dem Samenstrange nach oben zu drängt. So gelangt man entlang der inneren Fläche des umgestülpten unteren Randes der aponeurose zum *Puopart*-schen Bande, der in concaver Krümmung nach innen zieht und mit einem scharfen Rande endet, an welchem sich nach der Mitte zu nur die fascia abdominis transversa inserirt, während nach aussen hin auch die Bauchmuskeln sich anheften. Jedenfalls kann der scharfe Rand des Bandes bei starker Anspannung einerseits und Verdrängen der Muskelschichten und des darin eingebetteten Samenstranges andererseits deutlich gemacht und nun mit grosser Vorsicht theils stumpf, theils mit dem Messer die Freimachung des Randes bewerkstelligt werden. Ist dies geschehen, so übersieht man das properitoneale Fett, nach aussen zu auch die vasa epigastrica. Mittelst Hohlsonde isolirt man nun den freigemachten Rand des Bandes auf die Breite von etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ Centimeter und macht auf diese Weise die spätere Nahtanlegung leicht und gefahrlos, wogegen die Gefahr einer Gefässverletzung bestünde, wenn dies unterlassen würde. Nunmehr muss der Samenstrang blossgelegt werden und mit ihm der Bruchsack, denn beide sind vom cremaster umhüllt. Diese Muskelmasse muss entweder durchschnitten, oder besser ganz exstirpirt werden, was leicht geschieht, wenn man den Muskel bündelweise auf die Hohlsonde ladet,

Fgi. 187.



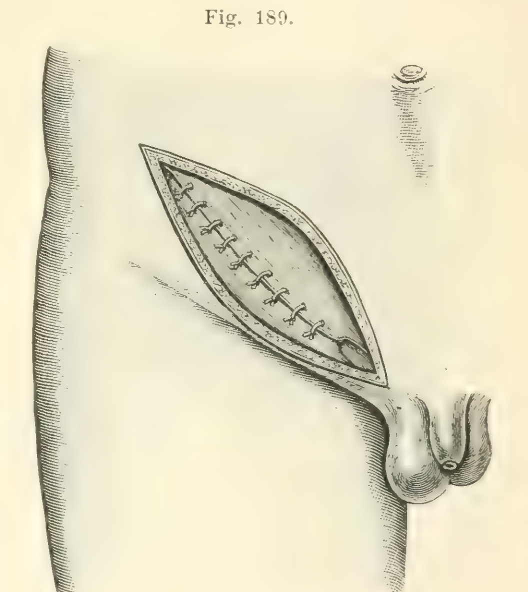
central und peripher jedes einzelne Bündel mit feinem Catgut unterbindet und das zwischen den Ligaturen jeweilig gefasste Stück ausschneidet (Fig. 187). Ist der cremaster beseitigt, erscheint der Samenstrang und vor demselben der Bruchsack. Man verfährt am sichersten, wenn man nunmehr den Bruchsack auf alle Fälle längs eröffnet und an jedem Rande eine Klemme anmacht. Nun folgt die Abschälung des Bruchsackes von der Umgebung bei genauer Schonung aller Samenstrangcomponenten bis zum inneren Leistenringe hin, allwo er mit oder ohne Torsion abgebunden, darunter abgeschnitten, und der Stumpf, falls die Abbindung unter stärkerer Anspannung des Bruchsackes geschah, von selbst zurückschlüpft in den properitonealen Raum. Wie man sich bei angeborenen Leistenbrüchen zu benehmen habe, wurde früher bereits erwähnt, nämlich nach erfolgter Isolirung, Abbindung und quere Durchschneidung, sodann Abpräparirung des peripheren Restes und Abtragung bis auf das Zurückbelassen jenes untersten Antheiles, welcher zur Deckung des Hodens gerade nothwendig ist. Nach Verschluss und Abtragung des Bruchsackes hebt man den Samenstrang aus seinem Lager heraus, wobei nachträgliche Durchtrennungen von bisher nicht entfernten Cremasterpartien oftmals nothwendig werden. Ein Herausziehen des Hodens aus dem Hodensacke ist nicht nothwendig; es müsste ja dafür sein gubernaculum durchschnitten werden. Der aus seinem Bette herausentwickelte Samenstrang wird mit einem stumpfen Haken, eventuell mit einer Jodoformgazeschleife abgehalten und schreitet der Operateur nunmehr zur Naht; es gelangen dabei zur gegenseitigen Vereinigung die drei Muskelschichten der Abdominalwand unterhalb der fascia obliqui externi und der hintere Randtheil des *Puopart*'schen Bandes. Fünf Knopfnähte sind zumeist hiefür erforderlich, eine Ueberzahl könnte schaden durch Gewebsnecrosen. *Bassini* und Andere nähen mit fester Seide, Andere bevorzugen stärkeres Catgut oder fil de florence, weil beobachtet wurde, dass die Seidenligaturen sich oftmals in späterer Zeit unter Eiterbildung abstossen, während das Catgut, wenn gut zubereitet, einfach resorbirt wird. Man umfasst mit der Nähnadel alle drei Muskelschichten in Einem, etwa 2 Centimeter vom Rande, dabei schiebt man den linken Zeigefinger unterhalb des Muskellagers

Fig. 188.



zwischen diesem und dem properitonealen Zellgewebe, um das Bauchfell zu schützen, führt nach herausgezogener Nadel den Faden nach und sticht nun die Nadel durch die hintere Randpartie des *Poupart*schen Bandes etwa 1/2 Centimeter vom freien Rande. Es empfiehlt sich vor jedem Stiche das Band mit einer Pincette etwas abzuheben, um eventuellen Gefässverletzungen vorzubeugen. So legt man in gleichmässigen Abständen alle Fäden ein, ohne sie vorderhand zu knüpfen, fasst vielmehr die zwei jeweilig entsprechenden Fadenenden in kleine Klemmen, welche man liegen lässt (Fig. 188). Ob man die Nähte von innen nach aussen anlegt oder umgekehrt ist gleichgiltig; die äusserste Nahtschlinge darf den Samenstrang nicht stranguliren, die innerste muss durch die Substanz des musculus rectus geführt werden und andererseits den Randtheil des *Poupart*'schen Bandes knapp am tuberculum pubis durchwandern. Das Knüpfen der einzelnen Nähte beginnt des Samenstranges wegen am besten von aussen her. Nach Abnahme der entsprechenden Klemme knüpft der Operateur einen chirurgischen Knoten, während der Samenstrang nach aussen verzogen wird und der Assistent den freien Rand der Muskelstrata nach innen zu drängt in den properitonealen Raum. So knotet man eine Fadenschlinge nach der anderen nicht allzu fest aber sicher, zuletzt die innerste. Jetzt ist die hintere Wand des künftigen Leistencanales fertig: man legt nun den Samenstrang zurecht durch Anziehen des Hodens mit dem Hodensacke und vereinigt darüber die fascia obliqui externi mit isolirten feinen Catgutsuturen. Zuletzt folgt die Vernähung der äusseren Haut mit Seidensuturen (Fig. 189). Drainage ist zu meiden, dafür aber sichere Asepsis und genaue Blutstillung erforderlich, um prima intentio Heilungen zu haben.

Fig. 189.



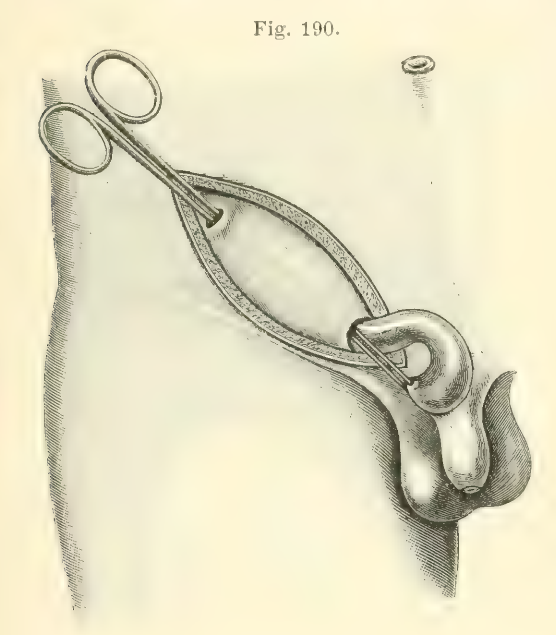
An Frauen wird die *Bassini*'sche Radicaloperation in ganz ähnlicher Weise vollzogen, nur dass die Technik wegen Mangels des Samenstranges eine viel einfachere ist und das runde Band in die Naht einbezogen werden kann. Nach der Präparation des Brucksackes und Abtragung desselben wird die Verschlussnaht die Aponeurose gleich mitfassen können; sie kann aber gleichwie beim Manne auch für sich vernäht werden.

Bei bilateralem Operiren ist immer die eine Seite ganz fertig zu machen, bevor man die zweite angeht. Wie alle Operationsverfahren erfuhr auch das *Bassini*'sche vielfache Modificationen und angebliche

Verbesserungen, so verlegt *Postempsky* den Samenstrang nicht hinter, sondern vor die fascie des obliquus, also subcutan. *Mugnai* dagegen hinter dem dreifachen Muskelstratum also properitoneal und leitet ihn gerade nach vorne aussen, knapp neben dem tuberculum pubis. Auch *Wölfler*, *Frank*, *Jonnesco* u. A. haben Varianten angegeben. Von grösserer Bedeutung ist das Verfahren von *Halsted*, welcher eine Reduction des Samenstranges in seiner Dicke empfiehlt durch Resection eines Antheiles vom plexus pampiniformis. Bei vorhandener Varicocele ist das jedenfalls bestens zu empfehlen, sonst dürfte es wohl überflüssig sein.

Das eben geschilderte *Bassini*'sche Verfahren hat unzweifelhaft gute Resultate, wenn die Heilung der gesetzten Wunde prima intentione erfolgt; tritt aber primäre Wundsepsis oder auch späte Eliminationseiterung ein, so sind die Enderfolge bei einer Wundheilung durch Narbenbildung recht ungünstige und zählen Recidiven zur Regel, Recidiven, welche oft schlimmer sind als die ursprüngliche Hernie, da die Nachgiebigkeit der Narbe dem Vorgedrängtwerden der Eingeweide nicht Stand hält. Diesen Umstand hat *Kocher* bewogen, andere Methoden der Radicaloperation zu empfehlen, bei welchen die Continuität der Bauchwandungen, also der fascia obliqui externi und der drei darunter befindlichen Muskelstrata keine Durchtrennung erfährt, mithin auch eine ausbleibende Primaheilung geringere Consequenzen mit sich führt.

Fig. 190.

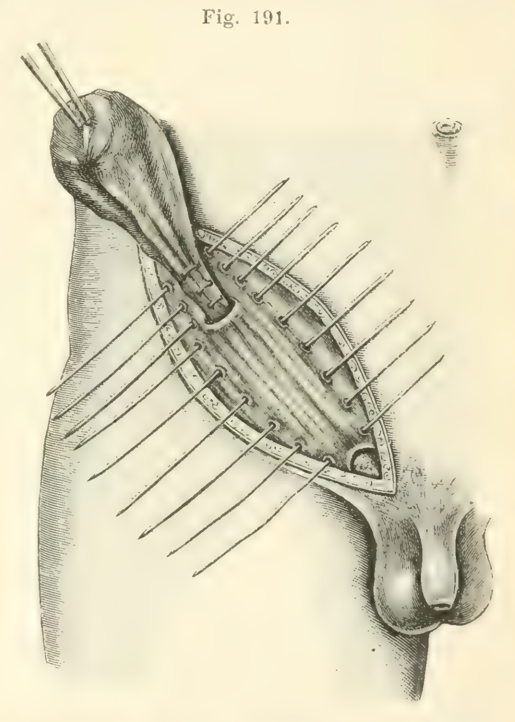


Die Radicaloperationen nach *Kocher* werden als **Verlagerungsmethoden** folgenderweise ausgeführt: Hautschnitt, wie bei *Bassini*, nur etwas mehr nach aussen zu verlängert, entsprechend dem inneren Leistenringe, Blosslegung des Bruchsackes am äusseren Leistenringe und Freilegung in toto. Hierauf wird lateralwärts vom inneren Leistenringe ein kleines Loch in die Aponeurose des obliquus externus geschnitten und mit einer Kornzange die Muskelschichten in der Richtung des Leistencanales stumpf auseinander gedrängt, worauf eine schlanke, eigens construirte Kornzange nachgeführt und unter dem Schutze des durch den äusseren Leistenring in den Leistencanal eingeführten Zeigefingers vollends durch und beim äusseren Leistenring vor dem Samenstrange herausgeführt wird. Die Kornzange erfasst nun den Grund des Bruchsackes (Fig. 190) und zerrt den ganzen Bruchsack durch den Leistenring und durch den

Schlitz in der Aponeurose, während der Samenstrang nach abwärts gespannt wird. Der stramm gespannte, aber nicht torquirte Bruchsack wird auf die äussere Fläche der Aponeurose in der Richtung zur Spina gelegt, durch drei die Bauchdecken mitfassende Knopfnähte befestigt und der Rest des Sackes abgeschnitten (Fig. 191). Die erste der drei Nähte muss den durch den inneren Leistenring tretenden Theil des Bruchsackhalses umfassen und fest verschliessen. Der leere, nur den Samenstrang allein bergende Leistencanal wird durch tiefgreifende Nähte verschlossen, wobei der controlirende Zeigefinger den Samenstrang nach unten zu drängt und schützt.

Als **Invaginationsverlagerung** beschreibt *Kocher* eine Modification der eben skizzirten Verlagerungsmethode darin bestehend, dass der Bruchsack in sich selbst invaginirt wird, so dass die innere seröse Fläche nach aussen kehrt. Schnitt wie bei der früheren Methode, sodann wird 1 Centimeter über dem *Puopart*'schen Bande die fascia obliqui 1 bis 2 Centimeter lateralwärts vom inneren Leistenringe mit einem $1^1/_2$ Centimeter langen queren Schnitt gespalten und der Schnitt bis zum Bauchfell vertieft. Das Peritoneum mittelst Häkchen oder Pincette aus der Wunde gezogen, wird durch einen kleinen Schnitt eröffnet und durch die Oeffnung die gebogene Zange in die Bauchhöhle und von ihr in den Bruchsack geleitet, bis zu seinem Grunde, der dann von innen her erfasst und bei der Oeffnung hervorgezogen wird, gleich einem umgestülpten Handschuhfinger. Der vorgezogene Bruchsack wird sammt dem angezogenen Parietalperitoneum durchstochen und mit diesem nach beiden Seiten umschnürt. Das weitere Verfahren ist dem oben geschilderten analog. Die Stelle, wo man das Bauchfell zu eröffnen hat, kann dadurch markirt werden, dass man vorher durch einen Schlitz im Bauchsackgrunde die Zange einführt und mit ihr die Eröffnungsstelle von innen her emporhebt.

Fig. 191.



Duplay will die Nachtheile der *Bassini*'schen Methode, welche in den versenkten Nähten ihren Grund finden können, dadurch beseitigen, dass er bei gleichem Operationsverfahren die Verschlussnähte entfernbar anlegt. Er bedient sich ausschliesslich nur der Metallsuturen. Die Vereinigung der Muskelstrata mit dem *Puopart*'schen Bandes geschieht durch drei Silberdrahtschlingen, welche mit ihren Klängen die

Musculatur fassen und mit ihren Enden nach Durchstechung des Bandes frei an der Haut an zwei 1 Centimeter voneinander entfernten Stellen ausmünden, allwo sie über einem Jodoformgazebauschen festgedreht werden. Nach Reposition des temporär verlagerten Samenstranges wird fascia obliqui und Haut zusammen vernäht. Letztgedachte Nähte werden nach sieben bis neun Tagen entfernt, die tiefen Schlingen erst im Verlaufe der dritten Woche, der Bruchsack wird nicht abgetragen, sondern nach *Macewen* versorgt.

b) **Radicaloperationen von Schenkelbrüchen.** Die Radicaloperation einer Schenkelhernie bezweckt einerseits den Verschluss des Bruchsackhalses und Excision des Bruchsackes, andererseits die Verengerung, beziehungsweise Verschliessung der Bruchpforte durch die Naht. Der Bruchsack wird nach seiner Isolirung am Halse durch eine doppelte gekreuzte Durchstichnaht abgebunden und unterhalb derselben abgetragen, wonach der bei der Unterbindung vorgezogene Hals sich in den properitonealen Raum zurückzieht. Nur *Kocher* will als Analogon zu seiner Leistenbruchmethode auch beim Schenkelbruch durch eine kleine Lücke im lateralen Schenkel des Leistenringes mit einer gekrümmten Kornzange eindringend das *Puopart*'sche Band umkreisen, durch die Schenkelbruchpforte vortreten, hier den Grund des leeren Bruchsackes erfassen und ihn nachziehend durch die Lücke herauszerren, allwo er in die Verschlussnaht des nunmehr leeren Schenkelringes einbezogen und der Rest abgeschnitten wird. Ein Verschliessen der Bruchpforte selbst kann nur vermittelt werden durch ein gegenseitiges Vernähen seiner Componenten, id est *Puopart*'sches Band und fascia pectinea mit oder ohne Mitfassen des musculus pectineus, der fascia Cooperi, ja des Periostes der entsprechenden Stelle des Schambeinastes. *Salzer* entnahm der fascia pectinea einen bogenförmigen Lappen durch einen Schnitt, der unterhalb der vena femoralis begann und im Halbkreise nach innen verlaufend am ligamentum Gimbernati endete. Der kurze, breite, resistente Fascialappen wurde nach oben umgeschlagen und dessen freier Rand mit dem *Puopart*'schen Bande vernäht, so dass ein fibröses septum crurale entstand. *Bassini* vernäht ohne Lappenbildung das *Puopart*'sche Band mit der fascia pectinea und diese nach unten und innen, gegen die Vene zu, mit der plica falciformis bis zur Durchtrittsstelle der vena saphena. *Fabricius* vernäht nur das *Puopart*'sche Band mit der fascia pectinea und dem musculus pectineus unter eventueller Mitnahme der Beinhaut am horizontalen Schambeinaste.

Die Operation gestaltet sich folgendermassen: Querschnitt über die Bruchgeschwulst unterhalb und parallel dem *Puopart*'schen Bande. Versorgung des Bruchsackes, hierauf Blosslegung der Femoralvene ohne Eröffnung der Gefässscheide. Dieses Moment ist wichtig, um die erste, knapp am Gefässe vorbeiziehen sollende Naht ohne Verletzung desselben anlegen zu können. Mit einer halbkreisförmig gekrümmten Nadel durchsticht man zuerst von aussen nach innen das *Puopart*-sche Band, und dann, wenn der Faden nachgezogen ist, von innen oben nach aussen unten die fascia und musculus pectineus knapp am Schambeinaste vorbei oder umgekehrt. Etwa $^3/_4$ Centimeter nach innen kommt die zweite Naht, dann eine dritte, eventuell vierte am *Gimbernat*'schen Bande. Erst wenn alle Nähte angelegt sind, beginnt

man zu knüpfen und nimmt die äusserste zuerst vor. Schlussnaht der Haut. Keine Drainage. Sollte die Straffheit des *Puopart*'schen Bandes einen festen Nahtverschluss hindern, kann durch Incision am tuberculum pubicum ein Nachgeben des Bandes erzielt werden; in der Regel lässt sich der Nahtverschluss ohne künstliche Lockerung des Bandes bewerkstelligen, wohl zum Glücke, da eine Lösung der Bandinsertion und ein Herunterzerren desselben eine Schwächung des äusseren Leistenringes zur Folge haben könnte. *Fabricius* gibt den Rath, für solche Fälle, in denen die Entstehung eines consecutiven Leistenbruches zu befürchten stünde, der Operation des Schenkelbruches die Anlegung einer Pfeilernaht am äusseren Leistenringe beizufügen. *Föderl* will in entsprechenden Fällen die inguinale und crurale Bruchpforte in Einem dadurch verschliessen, dass er den *Bassini*'schen Schnitt beibehaltend die Muskelränder statt am Puopartschen Bande direct an das ligamentum Cooperi und Periost des Schambeines anheftet.

c) **Radicaloperationen von Nabelbrüchen.** Je nach der Grösse der Bruchgeschwulst muss sich auch das Operationsverfahren richten. Für kleine Nabelhernien und solche mittlerer Grösse ist als radicalste und vor Recidiven am sichersten schützende Operation die von *Keen* und *Condamin* angegebene **Omphalectomie.** Schon der Name besagt, um was es sich dabei handelt, nämlich um die Um- und Ausschneidung des ganzen Nabelringes. Die Nabelgegend wird durch zwei halbelliptische Schnitte umgrenzt, welche ausserhalb des Bruchsackes bis zum Bruchsackhals vordringen und die Bauchhöhle ausserhalb des Bruchringes eröffnen. Die so ausgeschaltete Nabelhernie wird jetzt erst durch Spaltung des Bruchsackes eröffnet, dessen Inhalt reponirt und schliesslich die Bauchwand vernäht. Die seitlichen Ausbuchtungen der elliptischen Schnitte reichen bis zum Innenrande der geraden Bauchmuskeln, so dass nach beendigter Excision des Nabelringes beide Rectusscheiden eröffnet sind und die inneren Ränder beider recti freigelegt erscheinen.

Die Verschlussnaht betrifft zunächst den Abschluss der Bauchhöhle: die Peritonealränder werden vereinigt; dann legt man tiefe Nähte, welche sämmtliche Schichten der Bauchdecken mitfassen, vom properitonealen Zellgewebe bis zur Haut. Bevor man diese Nähte, welche von innen nach aussen zu führen sind, durch Knüpfen schliesst, vereinige man das oberflächliche Blatt der Muskelscheide unter Mitnahme beider Muskelränder mit einer fortlaufenden Catgutnaht. Das nunmehrige Knüpfen der tiefen Nähte behebt die sonst nachtheilig wirkende Spannung und seitliche Zerrung der Wundränder und sichert die Primaheilung.

Es ist wohl einleuchtend, dass allzuweite Bruchpforten die Omphalectomie aus dem Grunde verbieten, als durch sie zu viel von den Bauchdecken entfernt würde, und die resultirende Spannung eine Vereinigung ganz und gar unmöglich machen könnte. Für solche Fälle muss mit dem Ausschneiden sparsamer vorgegangen werden; man beschränkt sich auf die Ablösung des Bruchsackes bis zum properitonealen Zelllager, Abtragung und Vernähung, worauf eine Art Miedernaht den Nabelring abschliesst. Die Ablösung des Bruchsackes bis zum Nabelringe gestaltet sich leicht, schwer jedoch ist die Ab-

präparirung vom Nabelringe selbst, mit welchem der Bruchsack innig verwachsen ist. Sehr empfehlenswerth ist, bilateral die Muskelscheiden der recti zu spalten und die freigewordenen Muskelränder dann gegen die Mediane vorzuziehen und gegenseitig über dem Nabelringe zu vernähen.

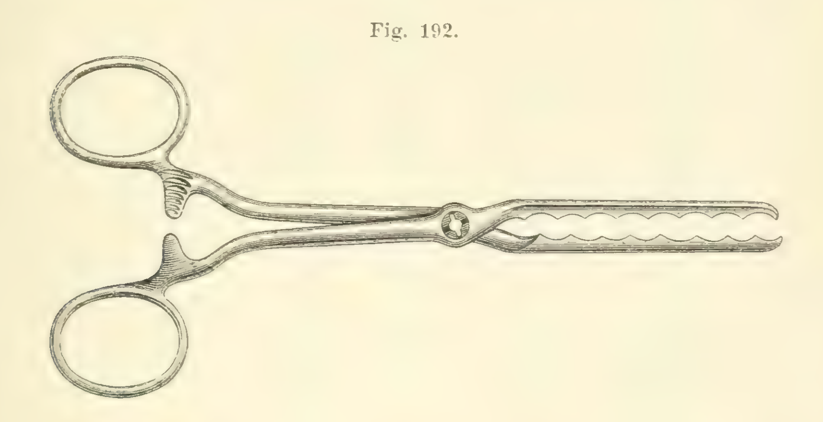
IV.

Operativer Verschluss des Anus praeternaturalis. Ist wegen Gangrain einer eingeklemmten Darmpartie, durch Anheftung der Darmrohrwandungen an die äussere Haut, ein widernatürlicher After angelegt worden, so soll nach einigen Wochen, wenn der Kranke sowohl als auch der Darm sich genügend erholt haben, ohne längeren Zeitverlust zur Herstellung normaler Verhältnisse geschritten werden, denn es ist begreiflich, dass das abführende Darmrohr in Folge lange dauernder Unthätigkeit sich mehr und mehr verengert und die musculösen Elemente seiner Wandungen der Atrophie verfallen. Die Ursache, weshalb ein anus praeternaturalis ohne Kunsthilfe nicht zu heilen pflegt, ist der sogenannte **Sporn**, id est jene Scheidewand, welche zu- und abführendes Darmrohrende voneinander sondert, in Folge dessen die normale Ueberleitung des Darminhaltes verhindert und der Koth gezwungen wird, durch die Wunde direct nach aussen abzufliessen. Der Abschluss der beiden Darmrohre voneinander durch den Sporn kann ein vollständiger oder ein unvollständiger sein, je nachdem ein Darmwandbruch oder eine ganze Darmschlinge durch Gangrain den widernatürlichen After zu Stande gebracht haben. Hat der Defect bloss eine Darmwand betroffen, so wird der Sporn nur durch das winkelige Vorspringen der gegenüber liegenden Darmwand gebildet und hängt es von der Grösse des Defectes ab, ob der Rand des Spornes bis zum Defectniveau vorragt oder nicht. Liegt er unter dem Niveau, so wird der Abschluss kein ganz vollständiger sein und dann wenigstens ein Theil des Kothes einen natürlichen Abgang finden können. In solchem Falle mag ein Zurückdrängen des Spornes die Intercommunication erweitern und endlich so vervollständigen, dass die Passagestörung vollends behoben und schliesslich die Apertura praeternaturalis der Vernarbung zugeführt werden kann. Zum Zurückdrängen des Spornes hat schon *Dupuytren* ein kleines krückenförmiges Instrument empfohlen, welches mit der Concavität des Krückentheiles an den Spornrand angelegt und an Leibbinden oder Bruchbänder befestigt werden soll. Aequivalent dem damit jeweilig ausgeübten Drucke gestaltet sich die Kraft, welche den Sporn zurücktreibt. *Maurer* hat durch kleine elastische Tampons — aufblasbare Gummiballen — das Gleiche in viel wirksamerer und vom Kranken leichter zu ertragenden Weise erzielt; endlich könnte auch ein kurzes dickwandiges, stark calibrirtes Gummirohr, dessen Enden man in je eines von den Darmrohrabschnitten einschiebt, während der Uebergangstheil am Sporne lastet, ähnliches erzielen oder mindestens einleiten und namentlich dann von Wirkung sein, wenn der Rand der Darmwandklappe nicht bis zum Defectniveau reicht.

War in der ursprünglichen Hernie eine ganze Darmschlinge vorgelegen, welche der Necrose verfiel, so muss der künstliche After aus

einem Doppelrohre bestehen: der weiteren, Koth entleerenden Ausmündung des zuführenden Darmtheiles und der engeren unthätigen des abführenden; alsdann wird der Sporn durch die aneinander liegenden, an ihren Anlagerungsflächen bald verklebenden und schliesslich verwachsenden Wänden beider Darmrohre, plus dem dazu gehörigen Mesenterialantheile zusammengesetzt sein. Das Zurückdrängen einer solchen Zwischenwand ist aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich. Soll im gleichen Sinne wie früher abgeholfen werden, so kann die Intercommunication nur durch Zerstörung der Zwischenwand in jenem Umfange hergestellt werden, welcher nothwendig ist, um die unbehinderte Passage wieder zu ermöglichen; erst nach Erreichung dieses Zieles kann an einen Verschluss der künstlichen Afterausmündung gedacht werden. Erfahrungsgemäss ist hiefür die Trennung der Zwischenwand in einer Länge von mehreren Centimetern nothwendig. Der Sporn hat aber nicht immer diese Länge,

Fig. 192.



denn diese hängt von dem Winkel ab, unter welchem die beiden Schenkel der Darmschlinge jeweilig aneinander stossen: ist der Winkel gross, dann ist der Sporn nur kurz und es lagern andere Darmconvolute in dem Winkel, welcher offen gegen die Bauchhöhle kehrt; ist der Winkel klein, dann ist die Länge des Spornes bedeutender, am meisten wird sie betragen, wenn die zum anus praeternaturalis zusammengelötheten Darmrohre eine längere Strecke parallel zu einander ziehen, bevor sie divergiren. Der Operateur wird daher zunächst bestrebt sein müssen, den Winkel zu eruiren, unter welchem die Därme aneinander stossen, und dafür dienen zwei starre Metallsonden, deren jede in eines der Darmlumina eine Strecke weit eingeführt wird. Aus ihren mehr oder minder divergirenden Richtungen kann ein approximativer Schluss auf die gegenseitige Lage der Darmschläuche gezogen werden. Die Trennung der Zwischenwand wird nur unter der Bedingung als zulässig betrachtet, wenn einerseits damit weder eine Eröffnung der Bauchhöhle abgesetzt, noch auch dabei, eventuell im Winkel lagernde Darmschlingen verletzt werden. Erstere Bedingung macht es unerlässlich, dass man zunächst die etwa fehlende oder, richtiger gesagt unzureichende Verklebung der beiden Darmschenkel so weit verlän-

gert und vervollständigt, dass eine gefahrlose Trennung der Zwischenwand in hinreichender Tiefe möglich wird.

Hiefür dienen eigene klemmende Instrumente, mit denen man die Zwischenwand fasst. Wird die Klemme zunächst locker geschlossen, so bringt man die serösen Flächen beider Darmrohre in Contact und vermittelt deren Verklebung; klemmt man hierauf stärker, so tritt in der gefassten Strecke Circulationsstörung ein, welche zur Necrose führt. Mit dem Abfallen der Klemme ist auch die Intercommunication hergestellt. Dazu ist mindestens eine Woche und darüber nöthig; während dieser ganzen Zeit bleibt die Klemme am Platze liegen, wird allmälig fester und fester geschlossen und sicher am Körper befestigt, damit keine Zerrung des Darmes hervorgebracht werde. *Dupuytren* hat zuerst ein derartiges Instrument angegeben — **Enterotom** genannt — welches aber vermöge seines Gewichtes nicht allen Anforderungen entsprach, weshalb es vielfach modificirt wurde. Ein gleichwirkendes, aber unvergleichlich leichteres und daher zweckdienlicheres Instrument ist die Klemmzange von *Collin* (Fig. 192). Nach geöffnetem Schlosse und auseinander gebrachten Blättern führt man jedes einzelne in je ein Darmrohr ein, vereinigt beide dann wieder im Schlosse und sperrt langsam und allmälig, damit etwaige, im Winkel hinter der Scheidewand lagernde Darmschlingen herausschlüpfen können; den Grad der Sperrung und damit die Wirkungsintensität zu regeln, gestatten die gezähnten Stangen am Innenrande der Griffe. Die stumpfe Zahnung der Branchen vermittelt die sichere Haftung der Klemme an Ort und Stelle. *Laugier* will die Trennung der Scheidewand durch Mithilfe von Aetzmitteln beschleunigen und durch die Aetzwirkung auch die Verwachsungen in der Umgebung der Trennungsebene stärker und widerstandsfähiger machen. Er hat zu diesem Zwecke eine ähnliche Zange angegeben, welche sich von der *Collin*'schen nur dadurch unterscheidet, dass die etwas breiteren Branchen in ihrer Mitte eine Längsfurche haben, um darin die Aetzpasta unterzubringen. Der Verschluss der äusseren Wunde wird, nach hergestellter Vereinigung beider Darmrohre, durch Anfrischen und Vernähen der Narbenränder zu Stande gebracht.

Doch gehören alle bisher erwähnten und ihnen ähnliche Verfahren und Apparate der vorantiseptischen Zeit an; heutzutage wird unter dem Schutze der Antisepsis wohl anders vorgegangen: man resecirt.

VI. Capitel.

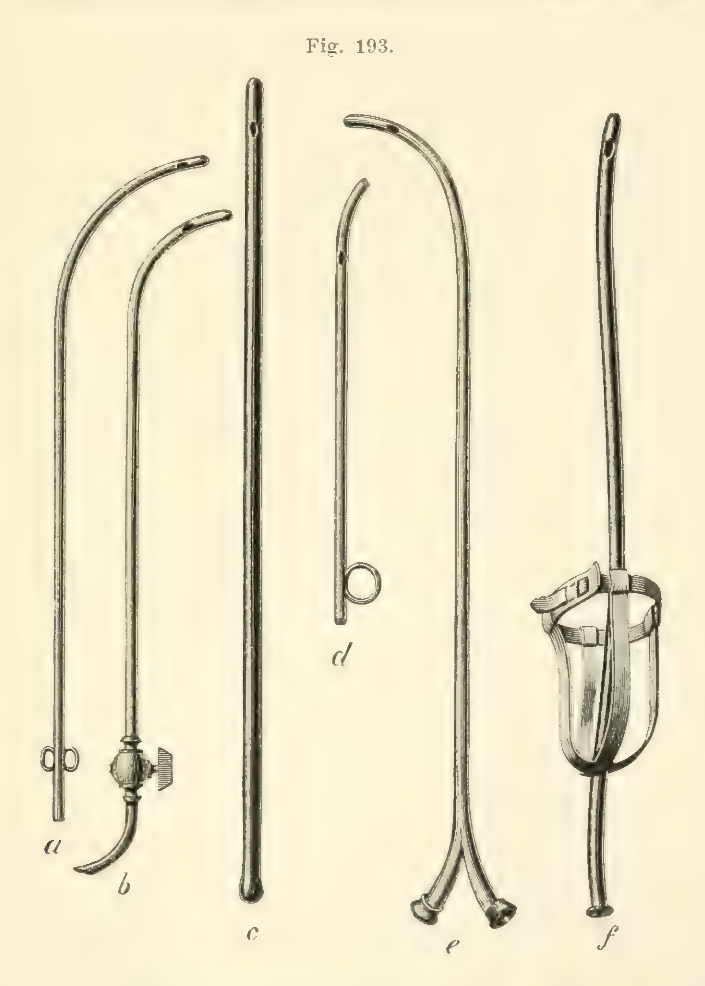
Operationen an den Harnorganen.

I.

Catheterismus. Die Einführung von Instrumenten durch die Harnröhre in die Blase kann verschiedene Zwecke verfolgen: so die künstliche **Entleerung** oder **Füllung** der Harnblase, das **Auswaschen** und **Reinigen** des Blasenraumes, das **Untersuchen** der Harnwege u. a. m. Die Technik der Einführung bleibt stets die gleiche, nur das Instrument ist jeweilig verschieden. Zur Entleerung einer vollen Harnblase

sind gefensterte, am Ende abgeschlossene, glattwandige Röhren üblich, welche **Catheter** genannt werden. Sie können ganz starr sein, unveränderlich in ihrer Form (Metall- und Hartgummicatheter) oder elastisch und beliebig formbar (englische Stoffcatheter mit Mandrin), endlich ganz weich und biegsam (Regenwurmcatheter nach *Nélaton*, französische Stoffcatheter und englische „Jacques Patent"). Ist der Catheter nicht hohl, sondern voll, stellt er keine Röhre, sondern einen

Fig. 193.



Stab dar, so heisst er **Harnröhrensonde**, wenn er aus Metall, **Bougie**, wenn er aus elastischem oder weichem Materiale geformt ist, doch werden auch dünne weiche Catheter oft genug Bougies getauft. Die Einführung weicher Instrumente (Fig. 193 *c*) ist sehr einfach: gut befettet, werden sie in die Mündung der Harnröhre eingeführt und dann in senkrechter Richtung zur Körperachse einfach fortgeschoben bis in die Blase hinein, höchstens dass man durch Anspannung des dabei senkrecht nach aufwärts gestellten Gliedes die Wandungen der

Harnröhre glättet und so die Procedur erleichtert. Damit das Instrument nicht vor der Harnröhre einbiege und knicke, ist es stets gerathen es ganz kurz zu fassen, jeweilig höchstens zollweit vom orificium urethrae.

Einer specielleren Besprechung bedarf der typische **Catheterismus mit starren Metallinstrumenten.** Männliche Metallcatheter (Fig. 193 *a* und *b*) sind in der Regel am vorderen Drittheile bogen- oder winkelförmig gekrümmt, nach Wahl stärker oder schwächer. An jedem Catheter unterscheidet man den **Schnabel** (vorderer Theil, gekrümmt und gefenstert), den **Körper** (gerader mittlerer Theil) und den **Pavillon** (hinteres Ende), welcher entweder zwei laterale Halbringe trägt *(a)* und frei endigt, oder mit Schliessbahn *(b)* versehen ist: sperrbare Catheter. Weibliche Metallcatheter (Fig. 193 *d*) sind viel kürzer und gerade, oder nur äusserst schwach gebogen. Der Schnabel kann cylindrisch geformt sein, oder er verjüngt sich allmälig dem vorderen Ende zu: conische Catheter. Jeder Metallcatheter muss unmittelbar vor seiner Verwendung auf Körpertemperatur erwärmt werden: kaltes Metall afficirt den Kranken unangenehm und löst zuweilen Reflexkrämpfe in jenen Muskelgruppen aus, welche die Harnröhre umgeben und deren Verschluss bewerkstelligen; nebstbei muss das Instrument aseptisch sein. Das Erwärmen des Instrumentes geschieht durch Eintauchen in warmes Wasser, oder einfacher durch Reiben mit einem Tuche; zum Einfetten ist Borvaselin oder Vasogen zu verwenden.

A. **Catheterismus am Manne.** Sämmtlichen physiologischen Hindernissen, welche nebst der eigenen Befangenheit dem Anfänger das Catheterisiren normal durchgängiger Harnröhren erschweren, ja vereiteln können, begegnet das Instrument beim Fortgleiten entlang der unteren Harnröhrenwand. Die scheinbaren Hindernisse sind im anatomischen Baue der Harnröhre und in dem topographischen Verhältnisse zu ihren Adnexen begründet und stärker oder minder prononcirt, je nach dem Alter und der Individualität. Von der fossa navicularis kann füglich abgesehen werden, denn Catheter verfangen sich in ihr wohl kaum; das Haupthinderniss gibt die Uebergangstelle der pars pendula in die pars fixa: einerseits weil hier die Bogenkrümmung der Harnröhre beginnt, andererseits weil letztere gerade an dieser Stelle durch die Oeffnung der strammen fascia perinei media tritt, welche kein Ausweichen unter dem Drucke des Catheters gestattet und weil ferner zum Ueberflusse, noch unmittelbar vor dem Fascienringe sich jene Ausbuchtung der unteren Harnröhrenwand vorfindet, welche dem bulbus urethrae entspricht. Es tritt also Contrastwirkung ein: unmittelbar hinter dem weiten nachgiebigen „golfe uréthral" *(Lécat)* der engere strammwandige Eingang in die pars membranosa. Es ist wohl begreiflich, dass das Fascienhinderniss als Falte imponiren kann, welche hinter der grubigen Ausbuchtung aufsteigt und einen wandartigen Widerstand leistet, wenn der Catheter die untere Harnröhrenwand baucht. Die obere Wand der Harnröhre geht glatt und eben aus der präfascialen cavernösen in die retrofasciale membranöse Abtheilung über. Das zweite scheinbare Hinderniss lauert unmittelbar vor der Einmündung der Harnröhre in die Harnblase, also am Ende des prostatischen Theiles. Zwischen caput gallinaginis und meatus vesicalis vertieft sich die

untere Harnröhrenwand etwas grubig; weiters liegt gerade am meatus vesicalis jenes Conglomerat circulärer Muskelfasern, welches als sphincter vesicae bekannt ist. Je nach der, im Momente strammeren oder schlafferen Beschaffenheit des Schliessmuskels wird auch der wandartige Widerstand der Verschlussfalte — valvule musculaire nach *Mércier* — mehr oder minder ausgesprochen erscheinen; bei besonders tiefem Blasengrunde kann aber, selbst bei vollends erschlafftem sphincter, noch ein Wandvorsprung vorliegen, welcher im Stande ist, dem unrichtig geleiteten Instrumente Halt zu gebieten. Gleichwie das Hinderniss am golfe uréthral nur für die untere Harnröhrenwand Giltigkeit hat und nicht für die obere, so ist dasselbe auch beim letzterwähnten, am meatus vesicalis gelegenen der Fall; auch hier ist der Uebergang der oberen Harnröhren- in die vordere Blasenwand glatt, eben, faltenlos. Aus diesen kurzen anatomischen Bemerkungen geht die apodiktische Regel hervor: beim Catheterisiren das Instrument, respective dessen Schnabelende nur entlang der oberen Wand der Harnröhre fortgleiten zu lassen. Temporäre Hindernisse können vorübergehende Krämpfe jener Muskelgruppen abgeben, welche eine circuläre Compression der Harnröhre zu Stande bringen; so der *Wilson-Guthrie*'sche constrictor an der pars membranosa, und der sphincter vesicae.

Die beste Lage für den Patienten ist die horizontale mit in beiden Knie- und Hüftgelenken halbgebeugten und abducirten Beinen, zwischen denen ein Behälter zur Aufnahme des Harnes geschoben wird; man kann zwar auch einen mit gespreizten Beinen stehenden, an eine Wand lehnenden Mann catheterisiren, doch ist aus mehreren selbstverständlichen Gründen die horizontale Rückenlage stets vorziehbar. Der Operateur stellt sich an die linke Seite des Kranken, ergreift mit seiner linken Hand den penis und stellt ihn rechtwinkelig zur Körperachse, so dass der meathus urethrae externus senkrecht nach aufwärts gerichtet ist; dadurch wird die, bei hängendem penis doppelt gekrümmte *S*-förmige curvatura urethrae in eine einfach gekrümmte *C*-förmige, der Schnabelform des Catheters analoge Krümmung umgestaltet. Mit der rechten Hand hält man den Catheter am Pavillon zwischen Daumen und Zeigefinger, während der Mittelfinger den Körper des Instrumentes stützt; der kleine Finger wird gestreckt und etwas abducirt der Bauchwand des Kranken angelegt, er dient zur Fixation der Hand. Die Stellung des Catheters ist nunmehr eine horizontale, der Körperachse parallele, die Concavität der Bogenkrümmung am Schnabel kehrt der Symphyse zu, das Schnabelende sieht nach abwärts und begegnet dem aufwärts gestellten orificium urethrae externum. Das Vorschieben des Catheters in die Harnröhre geschieht theilweise dadurch, dass man ihn langsam und allmälig aus der ursprünglichen horizontalen in eine schräge und endlich in eine senkrechte Stellung bringt, den Pavillon eine Bogenlinie beschreiben lässt im Sinne einer senkrecht gedachten Halbirungsebene der symphysis, theilweise wieder durch ein Spannen des Gliedes, wodurch es über den Catheter gezogen wird; letzteres hat den Zweck, die Falten der Harnröhre zu glätten. Erscheint das Instrument senkrecht gestellt, so befindet sich dessen Schnabelende am Eingange in die curvatura subpubica; die pars cavernosa ist überschritten, die führende Hand

hat die Bauchdecken verlassen. Nunmehr senkt man allmälig den Pavillon und geht mit dem Catheter wieder in eine horizontale Richtung herab, welche der ersteingehaltenen zwar entgegengesetzt gerichtet, aber immerhin parallel zu ihr gestellt ist. Der vom Pavillon bis nun beschriebene Kreisbogen beträgt 180°, jetzt lagert das Schnabelende am orificum vesicale. Um vollends in die Blase zu gelangen, senkt man den Griff des Instrumentes noch etwas tiefer dem Mittelfleische zu, geht also unter die Horizontale. Dadurch erhebt sich das Schnabelende und gleitet entlang der oberen Harnröhrenwand durch den Schliessmuskel in die Blase. Ein gut ausgeführter Catheterismus bei normaler Harnröhre darf dem Kranken weder besondere Schmerzen erregen, noch auch von Blutung begleitet sein, denn jede Spur einer solchen zeugt von einer Verletzung der Schleimhaut; dass er vollends gelungen sei, gibt sich durch Urinabfluss und die Möglichkeit kund, das Instrument axial zu drehen. Damit der Urin nicht die Unterlage, auf welcher der Kranke liegt, unnöthigerweise durchnässe und besudle, ist es von Vortheil, früher am Pavillonende ein Stückchen Gummischlauch anzumachen, sei es dass ein einfacher Ringcatheter verwendet wird, sei es ein mit Schliesshahn versehener. Der Gummischlauch leitet den Harn in den Behälter. Beabsichtigt man die Blase auszuwaschen, so eignet hiefür ein Doppelcatheter — à double courant — (Fig. 193*e*). Eine Längsscheidewand doublirt die Lichtung der Röhre, jede Abtheilung hat ein eigenes Abflussrohr und mündet am Schnabel mit je einem Fenster aus, wodurch ein continuirliches Durchfliessen von Spülflüssigkeit ermöglicht werden soll. Bei Benützung einfacher Catheter muss das Einspritzen jeweilig vom Ausfliessen des Injectum unterbrochen werden. Das Einführen der Spülflüssigkeit geschieht durch grössere Wundspritzen, also durch Stempeldruck oder durch den Eigendruck der Flüssigkeit, wofür ein Irrigator mit langem Gummischlauche dient, welcher so hoch gestellt wird, als man die Druckkraft stark wünscht. Beim Auswaschen einer Blase hüte man sich mit der Flüssigkeit auch Luftblasen einzuführen, lasse also zunächst etwas Flüssigkeit aus dem Gummirohr fliessen, bevor man es mit dem Catheter in Verbindung bringt; bei Benützung einer Wundspritze treibt man auf bekannte Weise aus ihr zunächst die Luft hinaus. Soll der eingelegte Catheter wieder ausgezogen werden, so schliesst man den Sperrhahn, oder legt die Spitze des Zeigefingers nach entferntem Gummischlauche auf das Pavillonende und sperrt so das Rohr ab.

Der Grund dieses Absperrens ist die Reinlichkeit, denn da im Rohr eine Flüssigkeitssäule durch den äusseren Luftdruck zurückgehalten wird, so lange das Instrument in der Harnröhre verweilt, jene aber sofort abfliesst, sowie das Schnabelende die urethra verlässt, so könnte, wenn dies vorzeitig geschähe, die Genitalgegend des Patienten besudelt werden. Hält man aber den Finger vor, so verbleibt die Flüssigkeitssäule so lange im Rohre als man will, d. h. bis man das Instrument vom Kranken entfernt und es in ein Gefäss gestellt hat. Das Entfernen starrer Instrumente erfolgt derart, dass man sie den Bogen von 180° in umgekehrter Richtung zurückmachen lässt, also aus der horizontalen Einlagrichtung in eine verticale und endlich in eine verkehrt horizontale bringt. Weiche Instrumente werden in

senkrechter oder horizontaler Richtung direct herausgezogen. Wäre ein elastischer Stoffcatheter mit eingelegtem Mandrin zu verwenden, so müsste der relativen Starrheit des Instrumentes wegen, die Einführtechnik die gleiche bleiben wie bei Metallcathetern; der einzige Unterschied besteht darin, dass man nach gelungenem Einführen den Mandrin sofort auszieht, damit die Rohrlichtung hergestellt werde. Bestünde die Nothwendigkeit, den eingeführten Catheter für längere Zeit eingelegt zu belassen, so müsste das Instrument an Ort und Stelle fixirt werden, damit es nicht herausrutsche. Hiefür dienen die Halbringe am Pavillon; man zieht durch jeden ein Bändchen und sichert beide, doppelt gelegt und bilateral längst der Eichel geführt, mittelst eines hinter der corona glandis circulär angelegten Heftpflasterstreifens; schneller angelegt und sicheren Halt bietend, ist die kleine Maulkorbbandage aus Gummistreifen (Fig. 193 *f*). Die Catheterlichtung wird bei Mangel eines Sperrhahnes durch einen kleinen Pfropf verschlossen.

Die eben beschriebene Einführungsmethode heisst gewöhnlich **Bauchtour**: sie erfordert, wie gesagt, dass der Operateur links vom Kranken sich stellen könne. Ist dies nicht möglich, nicht passend oder gelingt die Bauchtour nicht, so kann man auch auf andere Art den Catheterismus mit starren Instrumenten zur Ausführung bringen, welche es gestattet, dass der Operateur sich rechts, vor oder zwischen den Beinen des zum Tischrande vorgezogenen Kranken stelle. Die Varianten im Catheterismus nennen sich: die **Meistertour** und die **halbe Meistertour**. Sie betreffen bloss den ersten Act: Das Einführen des Instrumentes durch die pars cavernosa; sobald der Schnabel die pars membranosa erreicht hat, hört die Variante auf und die Fortleitung des Catheters durch die curvatura subpubica in die Blase ist jener bei der Bauchtour vollends gleich. Bei der Meistertour wird der Catheter so gehalten, dass er zur Körperachse senkrecht steht, und die Concavität seiner Krümmung dem Operateur, die Convexität der Symphyse zusieht, also verkehrt. In dieser Stellung wird der, mit drei Fingern rechter Hand am Pavillon gefasste Catheter in die pars cavernosa geschoben, entlang der unteren Harnröhrenwand gleitend bis zum bulbus urethrae. Hier angelangt, wird der Catheter etwas vor und nach links geneigt und gleich eine Halbkreisdrehung im Sinne einer Horizontalebene begonnen, welche den Catheter in die normale Lage bringt, id est mit der Concavität zur Symphyse gerichtet. Eine analoge, aber viel kürzere Kreisdrehung beschreibt das Schnabelende und entrirt schraubenförmig die pars membranosa, worauf eine allmälige Senkung des Griffes das Instrument vollends einschiebt. Anstatt eine volle Halbkreisdrehung zu beschreiben, kann das Griffende auch einfach um die eigene Achse mit viel kleinerer Curve gedreht werden; man nennt diese Abart der Meistertour **Spiraltour**. Bei der halben Meistertour kehrt das auch wieder senkrecht zur Körperachse gestellte Instrument die Concavität seiner Krümmung lateralwärts links, das Schnabelende gleitet durch die pars pendula entlang der linken seitlichen Harnröhrenwand. Im bulbösen Theile der Harnröhre angelangt, neigt man das Griffende etwas dem linken Oberschenkel zu und beschreibt eine Viertelkreisdrehung. Die Meistertour oder die Spiraltour führt man aus, wenn man sich rechts vom

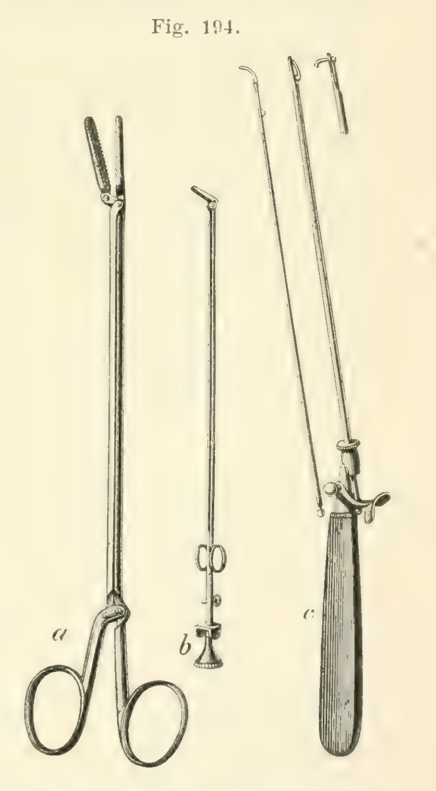
Kranken stellt; die halbe Meistertour, wenn vor dem Kranken, beziehungsweise zwischen dessen Beinen gestanden wird.

Das hauptsächliche Hinderniss im Catheterisiren normaler Harnröhren bietet der Uebergang aus der pars pendula in die fixa. Bleibt der Anfänger in der Aushöhlung vor der Fascienlücke stecken, so trägt zumeist die Schwere seiner Hand und der entsprechende Druck die Schuld, mit dem er das Instrument belastet. Vielleicht bei keiner chirurgischen Operation ist eine zarte und weiche Hand so nothwendig wie beim Catheterisiren; die Regel, das Instrument ohne Druck quasi von selbst in die Harnröhre gleiten zu lassen, es bloss zu steuern, ist golden und verdient vollste Beherzigung. So wenig man auf den Catheter drücken soll, ebenso wenig darf das Glied übermässig angezogen werden, denn beide Momente einzeln oder vereint bauchen die untere Wand tiefer ein und verlegen das Schnabelende unterhalb dem Rande der fascia perinei media. Begegnet der Anfänger diesem selbstverschuldeten Hindernisse, so muss er das Instrument ein klein wenig vorziehen, das Schnabelende durch leichte Senkung des Pavillons erheben, es der oberen Harnröhrenwand nähern und entlang dieser fortgleiten. Dieses Hinderniss am bulbus gibt sich dadurch kund, dass man im Senken des bisher senkrecht gestellten Instrumentes behindert ist und an der Gliedwurzel sich eine tiefe Furche zeigt, sobald das Senken forcirt wird. Bei ausgesprochenem golfe uréthral kann auch die halbe oder ganze Meistertour, vermöge der schraubenförmigen Drehung des Schnabelendes, das Einführen durch den Fascienring erleichtern, indem dabei eine Erhebung des Schnabelendes und eine Annäherung desselben an die obere Harnröhrenwand erfolgt. Das Hinderniss am ostium vesicale ist gleichfalls durch Vorziehen, stärkeres Senken des horizontal gestellten Instrumentes und directes Heben der convexen Schnabelkrümmung durch den in den Mastdarm eingebrachten Zeigefinger zu überwinden, nie durch Kraft. Muskelwiderständen begegnet man an sehr erethischen Individuen im Verlaufe der pars fixa, also wenn die Horizontalstellung des Catheters schon anstandslos gelungen ist. Derlei Hindernisse sind nur durch geduldiges Zuwarten zu überwinden: man bleibt mit dem Instrumente ruhig in situ und belastet es ein klein wenig, aber continuirlich. Nach kurzer Frist wird der Krampf überwunden und der weitere Weg frei. Den geübten Chirurgen interessiren mehr die oft schwer oder gar nicht zu überwindenden stabilen **pathologischen Hindernisse**, welche gelegen sein können: in **Fremdkörpern**, welche im Verlaufe der Harnröhre stecken geblieben sind und deren Lichtung ganz oder zum grössten Theile verlegen, in **Stricturen**, endlich in **Prostatatumoren**, welche durch Compression und Verlagerung der urethra deren Durchgängigkeit beeinträchtigen.

Der **Catheterismus am Weibe** ist wegen der Kürze, Geradlinigkeit und Weite der Harnröhre leicht, nur Beckentumoren, Vaginalpessarien und Prolapsus uteri können die urethra feminina comprimiren oder knicken und das Einführen von Instrumenten erschweren. Bei normalen Verhältnissen besteht die einzige Schwierigkeit in der Auffindung des ostium urethrae externum, wenn man das Auge nicht zu Hilfe nehmen darf und unter der Bettdecke catheterisiren muss. Das Gefühl allein muss dann leiten. Das ostium urethrale liegt knapp ober-

halb der Wand des introitus vaginae; man legt daher die Zeigefingerspitze, ohne zu drücken, so an letzterem an, dass die Beere der oberen Vaginalwand angelegt bleibt, hierauf wird der Catheter entlang dem Zeigefinger in horizontaler Richtung geführt, bis das Schnabelende dem Rande der oberen Vaginalwand ansteht. Da nun die Dicke der Vagino-Urethralscheidewand an der Ausmündung beider Canäle nicht immer gleich ist, wird man, falls das orificium nicht sofort gefunden wird, durch geringes Erheben des Schnabelendes entsprechend der Mediane in allen Fällen leicht zum Ziele gelangen. Der Operateur schiebt dann den Catheter horizontal ein und senkt schliesslich den Pavillon, um der nur angedeuteten curvatura urethrae Rechnung zu tragen. Bei Prolapsus uteri muss der Griff gehoben werden, um der Knickung zu folgen. Vor jedem Einführen eines Instrumentes in die Harnröhre vergesse man nie das orificium urethrae sorgfältig zu reinigen, am besten mittelst eines in Lysollösung getauchten Baumwollbäuschchens.

Fig. 194.



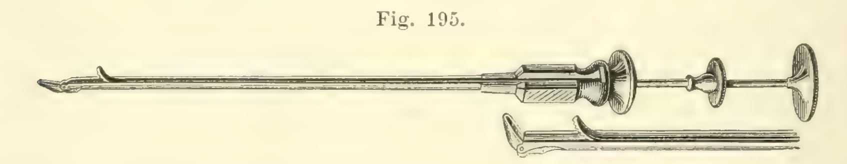
II.

Fremdkörper innerhalb der männlichen Harnröhre. Fremdkörper gelangen entweder aus der Harnblase in die Harnröhre (kleine Nierensteine oder Fragmente zertrümmerter Blasensteine) oder werden von aussen eingebracht (abgebrochene Catheter- oder Bougiestücke, geknöpfte Haarnadeln, Bleistifte und sonstige Titillationsmittel, welche erotischen Zwecken dienen), endlich können sich in der Harnröhre selbst Concremente bilden — Urethralsteine. — Erstbezeichnete Fremdkörper lagern in der Lichtung der Harnröhre selbst und verlegen deren Durchgängigkeit, entsprechend ihrer Grösse und Form; Urethralsteine hingegen pflegen öfters in Ausbuchtungen, in Nischen der Harnröhrenwand zumeist im prostatischen Theile zu lagern oder sich in der fossa navicularis zu verfangen. Wird der Fremdkörper durch den Harnstrahl nicht spontan eliminirt, gelingt es nicht, ihn durch Druck von rückwärts herauszuschieben, so wird eine künstliche Exairese erforderlich. Die hiefür dienlichen Instrumente sind theils Zangen, welche den jeweiligen Fremdkörper an seinem peripheren Ende zu fassen bestimmt sind, theils stellbare Löffelchen — Curètte — oder stumpfe Häkchen, welche neben dem Fremdkörper eingeführt werden und die Aufgabe haben, ihn von rückwärts her anzupacken. Längere Catheter- oder Bougiefragmente sind nur der Zange zugäng-

lich, kurze Fremdkörper auch Curetten. Recht praktisch ist die Urethralzange von *Mathieu* (Fig. 194 *a*), deren Blätter in jeder Tiefe der Harnröhre geöffnet werden können. *b* stellt die ältere Curètte von *Léroy* vor, welche neuester Zeit durch *Collin* nach dem Muster seines stellbaren Oesophagushakens modificirt wurde (Fig. 194 *c*).

Die Benützung dieser Instrumente macht es nothwendig, mobile Fremdkörper in der Harnröhre zu fixiren, um das Rücktauchen in die Blase zu verhindern, wofür eine Compression der Harnröhre hinter denselben erforderlich ist. Lagert der Körper in der pars pendula, so ist die Fixirung durch Druck auf die untere Penisfläche, oder auf das Mittelfleisch zu effectuiren; ist er tiefer gestellt, so muss die Harnröhre vom Mastdarme aus comprimirt werden; ragt der Fremdkörper zum Theile schon in die Harnblase hinein, so ist ein Absperren der Harnröhre nicht mehr denkbar und eine Fixirung nur noch dadurch möglich, dass man die Harnröhre auf den Fremdkörper selbst andrückt und dadurch seiner Verschieblichkeit in etwas steuert. Bei Benützung der Zange muss getrachtet werden, mit dem Fremdkörper nicht gleichzeitig auch eine Schleimhautfalte mitzufassen; um sich dessen zu vergewissern, nimmt man mit dem gefassten Körper kleine Rotationen vor; gelingen sie, dann ist rein gefasst worden. Vermag der

Fig. 195.



Chirurg nicht den Fremdkörper zu packen, so bleiben zwei Wege übrig: ihn vollends in die Blase zurückzudrängen mittelst eines dicken Metallcatheters, um vorerst der Harnverhaltung rasch abzuhelfen, oder ihn durch einen Einschnitt in die Harnröhre blosszulegen und auf dem Wege der Schnittwunde mit Zange oder Hebel zu entfernen.

In Nischen bergende Urethralsteine erfordern in der Regel die Vornahme der äusseren Urethrotomie. Von der Blase herabgestiegene und in der Harnröhre stecken bleibende Steinchen oder Steinfragmente können, um die Exairese zu erleichtern, auch in situ zertrümmert werden, wodurch die Verwundung der Harnröhre entfällt, welche bei der Exairese in toto, wegen der Rauheit der Concremente, oft beträchtliche Grade erreichen kann. Hiefür dient das Instument von *Nélaton*, ein Steinzertrümmerer en miniature, dessen weibliche Branche curettenförmig stellbar ist (Fig. 195). Man führt zuerst den gestreckten weiblichen Theil allein ein und stellt, hinter dem Steinchen gelangt, das Löffelchen auf; erst jetzt wird der männliche Theil eingeschoben, das Instrument vervollständigt und die Zertrümmerung vorgenommen. Bleiben die Steinchen in der fossa navicularis liegen, so ist es stets gerathen, das orificium urethrae externum blutig zu erweitern, sobald die Exairese ohne Quetschung der Mündung nicht ausführbar erscheint.

III.

Verfahren bei Harnröhrenstricturen. Die Art und Weise, bei bestehender Strictur die Durchgängigkeit der Harnröhre herzustellen, hängt vom Sitze, hauptsächlich aber von dem Quale und dem Grade der Verengerung ab. Bezüglich des Sitzes können Stricturen im ganzen cavernösen und membranösen Theile sich vorfinden: einzeln, mehrfach, ringförmig, wandständig, diffus, kürzere oder längere Strecken einnehmend. Dem Quale nach sind sie callös oder resultiren aus Klappen, Strängen, Granulomen, welche dem Causalmomente des Leidens ihre Entstehung verdanken; dem Grade nach sind sie durchlässig, id est eine gewisse, wenn auch noch so geringe Lumenerhaltung ist vorhanden, oder sie sind undurchlässig, sei es bloss für Instrumente, sei es auch für den Abgang von Urin. Die Impermeabilität für Instrumente kann wieder eine relative oder eine absolute sein, letzterenfalls bloss temporär oder dauernd. Aus dem Angedeuteten dürfte schon zu entnehmen sein, wie mannigfach die Verfahren sein müssen, welche so sehr differenten localen Verhältnissen abzuhelfen berufen sind. Im Allgemeinen sind folgende möglich: die mechanische Erweiterung — **Dilatation**, die **Aetzung**, die **Durchtrennung der Strictur** von innen aus oder von aussen her — äussere und innere Urethrotomie, endlich der **Blasenstich.** Die gewaltsame Zerreissung der Strictur durch einen mit roher Gewalt und dicken Metallinstrumenten ausgeführten Catheterismus — cathéterisme forcé — ist gegenwärtig mit Recht verpönt und verlassen worden. Bevor man sich zu einer oder der anderen Methode entschliesst, muss zuvörderst der Sitz und der Grad der Strictur constatirt werden, wozu die Untersuchung der Harnröhre mit stark calibrirten cylindrischen Metallsonden dient, denn nur diese können vor Täuschungen bewahren und auch geringgradige Verengerungen zur sicheren Erkenntniss bringen. An der Stelle, wo die Sonde aufgehalten wird, ist auch der Anfang der Strictur; mehr ist durch diese Untersuchungsart nicht zu ergründen. Wenn der Bestand und der Sitz des Leidens constatirt sind, tritt die zweite Frage heran: wie gross ist die Reduction der Harnröhrenlichtung? Zu ihrer Beantwortung werden der Reihe nach immer dünnere conische Metallsonden oder Catheter versucht, bis zum dünnsten hinab, dann kommen elastische conische Bougies an die Reihe, weil Stricturen dem Reste der Harnröhrenlichtung häufig eine unregelmässige, oft ganz schraubenförmige Gestalt geben, wodurch wohl starren, nicht aber auch elastischen Instrumenten der Weg versperrt wird. In der Scala der Bougies absteigend, kommt man endlich zu den dünnsten sogenannten „Bougies filiformes" oder in Ermangelung solcher, zu Darmsaiten. Können auch diese nicht eingebracht werden, dann ist die Strictur als temporär undurchlässig zu erklären, denn die absolute Impermeabilität ist oft weniger durch die Strictur als solche bedingt, als vielmehr durch plötzlich dazu getretene entzündliche Schwellungen der Umgebung und stärkere Quellung des stricturalen Gewebes. Wird diese durch Ruhe, Bäder etc. beseitigt, so stellt sich die frühere, wenn auch geringe Durchlässigkeit wieder her. Man sei also sehr vorsichtig mit der Erklärung, eine Strictur sei absolut undurchgängig für Instrumente, und vergesse nie, das Wort „vorläufig" beizufügen, ehe eine längere

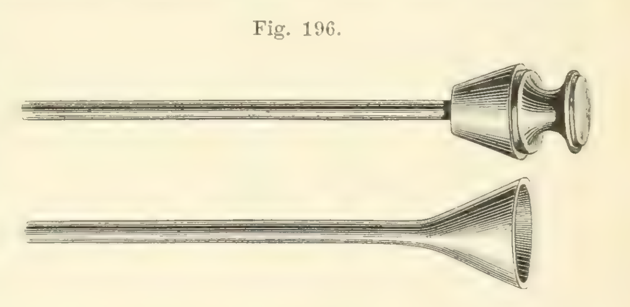
Beobachtung des Kranken nicht die Berechtigung gibt, es weglassen zu können. Was ist aber zu thun, wenn eine Strictur plötzlich temporär undurchlässig geworden und die Blase strotzend gefüllt ist, kann man die Herstellung besserer Verhältnisse abwarten? Ganz bestimmt; man entleert die Harnblase mittelst Aspiration bei Benützung der dünnsten Hohlnadel, ein Verfahren, welches aseptisch durchgeführt, gefahrlos ist und beliebig wiederholt werden kann, und wartet dann ab, ob nach längerer Ruhe des Kranken und wiederholten Versuchen nicht vielleicht doch die Einführung einer filiformen Bougie gelingt. Erst wenn dies wiederholt misslingt, erklärt man die Strictur für absolut impermeabel.

Die Technik der Einführung einer Darmsaite oder Bougie ist folgende: man erhebt das Glied und bringt in die Harnröhre das wohlbefettete Instrument (Darmsaiten pflegt man an der Spitze durch Eintauchen in heisses Wasser zu erweichen, um Verwundungen der Schleimhaut zu vermeiden; bei den filiformen Bougies entfällt diese Nothwendigkeit); seiner ausserordentlichen Dünnheit wegen bleibt das Instrument in den Falten der unteren Harnröhrenwand leicht stecken, wenn man nicht Sorge trägt, es entlang der oberen Wand fortzuschieben. An die Strictur gelangt, sucht man durch Stochern den Eingang zu finden, d. h. durch leises, sanftes, aber rasches Rückziehen und Vorschieben der Bougie. Gelingt dies nicht, so führt man eine zweite und dritte Bougie oder Saite neben der ersten bis zur Strictur ein und versucht dann abwechselnd eine nach der anderen vorzuschieben. Oft genug gelingt es nach kürzerer oder längerer Zeit, plötzlich den Eingang zu finden in die enge Lücke, welche die Ausmündung der Strictur bedeutet, oft auch nicht; ganz gewiss nicht, wenn zarte Hand, Geduld und Ruhe fehlen. Manchmal gelingt es, die Durchlässigkeit sehr enger Stricturen dadurch zu erzwingen, dass man mittelst einer Wundspritze unter entsprechend starkem Drucke Wasser in die Harnröhre treibt; es geht darauf das Einführen einer filiformen Bougie oft mit relativer Raschheit und Leichtigkeit von Statten. *Le Fort* empfiehlt eine stark calibrirte, etwas conisch abgerundete Metallsonde (Nr. 16 französischer Scala) bis zur Strictur einzuführen und bei gespanntem penis 10 Minuten lang angepresst zu halten. Durch dieses Verfahren soll die Mündung der Strictur in die Mitte der Harnröhrenlichtung gerückt, jene quasi zur Fortsetzung des durch den Druck der Sonde ante stricturam gebildeten Trichters gestaltet, und die nachträgliche Einführung einer filiformen Bougie ermöglicht werden. Oft unterläuft auch eine Täuschung: man glaubt die Strictur passirt zu haben, während das Instrument sich einfach vor der Strictur aufrollt und dadurch das Einschieben möglich macht; namentlich dünne Darmsaiten bereiten solche Irrungen, da sie bei etwas längerem Verweilen in der Harnröhre durch die Wärme und Feuchtigkeit quellen und so weich werden, dass sie local jede Widerstandsfähigkeit vollends einbüssen. Diesbezüglich gebührt den Bougies filiformes, weil sie nicht quellfähig sind und man damit beliebig lange manipuliren kann, der unbestreitbare Vorzug. Es soll nicht gesagt sein, dass diese sich nicht auch vor der Strictur aufrollen können statt einzudringen, allein die Täuschung unterläuft schwerer, indem eine halbwegs geübte und fühlige Hand sehr leicht den Unterschied zu ermitteln vermag

zwischen dem stets einen gewissen Druck erforderlichen, weil Widerstand bietenden Aufrollen der elastisch bleibenden Bougie und dem leichten, widerstandslosen Fortgleiten durch die Strictur. Noch markanter ist das Gefühl, wenn die vollends eingeführte Bougie eine ganz kurze Strecke zurückgeführt wird; war sie nur vor der Strictur aufgerollt, so geht das Vorziehen ohne jede weitere Gefühlswahrnehmung ab, ist die Durchführung aber gelungen, so hat man deutlich das Gefühl, als ob man dabei den Widerstand einer leichten Klemmung zu überwinden hätte.

Seitdem die **Endoscopie der Harnröhre** fast Gemeingut der Aerzte geworden ist, kann man sie auch dazu benützen, um Stricturen direct dem Auge zugänglich zu machen und folgeweise auch sondenförmigen Instrumenten, ja sogar einem entsprechend construirten Messerchen. Am besten verwendbar ist zu solchen Zwecken das einfache Endoscop mit Conductor nach *Grünfeld* (Fig. 196). Führt man das Instrument bis zur Strictur ein, entfernt den Conductor und wirft mittelst eines Reflectors ein genügend starkes Lichtbündel in die geschwärzte Lichtung der Röhre, so bekommt man ein ziemlich deutliches Bild jener Wand, welche die Rohröffnung jeweilig deckt; man kann also auch die Eingangsöffnung in die Strictur möglicherweise sichtbar machen und dann direct dünne Bougies oder Darmsaiten, ja selbst metallene Knopfsonden einführen.

Fig. 196.



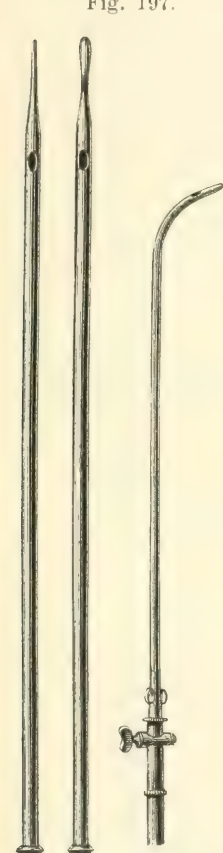
Mit der gelungenen Einführung einer filiformen Bougie ist auch der erste Schritt zur Ueberwindung einer Strictur gethan; der Urin beginnt neben ihr tropfenweise abzufliessen, erst langsam, dann etwas rascher. Bei strotzend voller Blase ist damit die erste Abhilfe geschaffen, der active Druck der Blasenmusculatur treibt die Flüssigkeit als Keil neben der Bougie vor, bald folgt den einzelnen Tropfen ein dünner Harnstrahl und die Blase entleert sich, freilich erst nach langer Zeit und vieler Plage. Jetzt ist auch für das weitere Verfahren der Weg gebahnt.

A. **Dilatation.** Wenn einmal das richtige, vollständige Einführen einer dünnsten Bougie oder Darmsaite gelungen, kann die Erweiterung der Strictur vorläufig als möglich erklärt und diese allmälig auf langsame Weise oder rasch ausgeführt werden. Dem Wortlaute entsprechend besteht die **langsame Dilatation** in dem Einführen allmälig dickerer Instrumente bis zur endlichen Herstellung der normalen oder einer der Norm nahe kommenden Harnröhrenlichtung.

Man verwendet hierzu in der Regel conisch gebaute Catheter (Fig. 197), metallene sowohl als auch elastische, von den dünnsten Nummern der Scala angefangen, gradatim zu höheren steigend. Besser, bezüglich der Integrität der Blasenschleimhaut, ist sicherlich die Benützung conischer Sonden, ähnlich geformt wie die Catheter, aber voll, nicht röhrenförmig. Es ist nämlich erwiesen, dass der Blasen-

catarrh, welcher jede Stricturbehandlung in der Regel begleitet, weniger die Folge einer mechanischen Reizung sei, als vielmehr einen directen Infectionsprocess darstelle, hervorgerufen durch jene phlogogenen Keime, welche in der Lichtung, und namentlich im Blindsacke des Catheters zu lagern und beim Catheterismus in das Blaseninnere importirt zu werden pflegen. Am schwersten gelingt die Einführung des ersten oder dünnsten conischen Catheters, welchen man durchzwängen muss, um den Weg zur Blase zu öffnen: da aber ein Durchzwängen einerseits den Begriff einer relativen Kraftanwendung, andererseits als conditio sine qua non eine entsprechende Widerstandsfähigkeit des Einzuzwängenden involvirt, so dürfte es klar sein, dass elastische und weiche Instrumente dazu ungenügend, hingegen metallische am Platze seien; erstere kommen gelegentlich später, bei schon etwas dilatirter Strictur in Verwendung. Das Einführen metallischer conischer Instrumente ist nicht ohne Gefahr, denn die ausgesprochenen, wenn auch stumpfen Spitzen derselben können ebensogut die Strictur überwältigen, als auch das Gewebe neben der Strictur durchbohren, da es ja weicher, widerstandsloser ist als das Narbengewebe der Strictur selbst. Letzteres ist ein sehr übles Ereigniss, bekannt als **„Bildung falscher Wege"**, einerseits weil das Operationsziel nicht nur nicht erreicht, sondern auch die späteren Bestrebungen, die Strictur auf Dilatationswege zu überwinden, dadurch wesentlich erschwert und selbst ganz vereitelt werden können, andererseits weil derlei Verwundungen Harninfiltration und deren Folgen zu veranlassen vermögen. Um ein conisches Metallinstrument bei enger Strictur handhaben zu können, ohne den Kranken argen Gefahren auszusetzen, gehört eine wohlgeübte, die Technik des Catheterismus ganz beherrschende und dazu erfahrene Meisterhand. Die Gefahr der Bildung falscher Wege ist durch die Möglichkeit einer Deviation des Instrumentes bedingt. Nun ist aber eine stricturirte Harnröhre des Häufigsten nicht mehr normal gestellt, denn das Narbengewebe der Strictur verzieht oftmals die Harnröhre nach einer und baucht sie nach einer anderen Richtung vor, gestaltet den Weg manchmal spiralig, korkzieherartig, daher die Gefahr eine doppelte wird, insofern als man neben der Verengerung noch eine Richtungsabweichung zu bekämpfen hat und letztere nie vorher mit Sicherheit ermittelt werden kann, selbst wenn man modellirbare Bougies (Wachsbougies) zu Hilfe nimmt. Der Operateur wäre aber wohl sicher, unter allen Umständen und selbst bei mangelhafter Uebung und Erfahrung den conischen Catheter richtig einführen zu können, wenn dessen Spitze durch eine filiforme Bougie geleitet würde, welche vorgängig durch die Strictur einge-

Fig. 197.



führt worden wäre, weil dabei jede Deviationsgefahr der Catheterspitze umgangen und die Gefahr der Bildung falscher Wege und des Nichteindringens in die Blase zur Unmöglichkeit wird.

Diesen Gedanken habe ich durch meinen Apparat ins Praktische übersetzt. Eine bougie filiforme hat an ihrem Rückende eine Hülse angemacht, welche im Inneren eine Schraubenmutter trägt. Sie wird für sich auf früher erwähnte Weise eingeführt und hierauf ein dünner conischer Silbercatheter, beziehungsweise Metallsonde, welche an ihrer Spitze ein Schraubengewinde trägt, an die bougie filiforme sicher angeschraubt. Schiebt man nun das conische Instrument in die Harnröhre vor, so treibt es die angeschraubte Fadensonde vor sich her tiefer und tiefer hinein, endlich durch die Harnröhre vollends in die Blase, allwo sie sich aufrollt und temporär verbleibt. Das conische Instrument rückt ihr nach, kann die Harnröhre nicht verlassen und daher auch nicht falsche Wege bohren, weil dessen Spitze nicht frei ist. Es geht daraus hervor, dass selbst ungeübtere Hände die gefürchtete Manipulation des ersten Einlegens eines metallenen Instrumentes besorgen können, mit Sicherheit des Erfolges und ohne Schaden für den Kranken (Fig. 198). Eine filiforme Bougie, mit einer Schraubenhülse versehen, an welcher andere Instrumente befestigt werden, dient letzteren als Leiter oder Conductor und wird **Leitbougie** genannt. Ich verwende mein Instrument seit vielen Jahren mit Erfolg und habe damit mehrere Stricturen bezwungen, an denen andere Fachmänner sich umsonst versucht hatten.

Fig. 198



Bei voller Blase wähle ich den Catheter; ist eine Entleerung der Blase nicht dringend, so gebe ich aus früher angeführten Gründen der conischen Metallsonde den Vorzug. Vor dem Gebrauche des gewiss einfachen Apparates muss man sich von der Integrität seiner Bestandtheile wohl überzeugen und namentlich die Festigkeit der Hülse bezüglich ihrer Adhärenz an die Leitbougie genau prüfen. Nach erfülltem Zweck werden Catheter und Leitbougie vereint entfernt; stünden mehrere Catheter verschiedener Stärke zur Verfügung, so könnte die Leitbougie eventuell nur bis über das orificium urethrae externum vorgezogen, der eben benützte Catheter ab-, der nächste an Stärke angeschraubt und auf gleiche Weise eingeführt werden,

wodurch eine raschere Dilatation zu Stande käme. Vor der definitiven Entfernung des Catheters sammt Leitbougie pflege ich meistens den Catheter einigemale in der Strictur zu verschieben, id est etwas vorzuziehen und gleich wieder tiefer zu schieben, um die Geradrichtung der Harnröhre und die Schmelzung des stricturalen Gewebes wirksamer zu beeinflussen. Eine Variante dieses **Frottirens** bildet das **Massiren** einer Strictur, d. h. das methodische Andrücken und gewissermassen Walken der verengten Partie auf das eingelegte starre Instrument, vom Mittelfleische aus.[1]

Mit der Einführung des dünnsten conischen Metallcatheters, beziehungsweise Metallsonde, ist der erste wichtigste Abschnitt in der Dilatationsbehandlung einer Harnröhrenstrictur abgethan. Man beginnt nun damit, jeden zweiten oder dritten Tag eine Metallsonde stärkeren Calibers einzuführen und geht derart allmälig progressiv vor, bis die dickste Sonde leicht durchführbar ist. Oft genug wird der Operateur in dem graduellen Aufsteigen unterbrochen und muss in Folge Eintretens stärkerer Reaction entweder längere Zeit pausiren, beziehungsweise auf einer und derselben Nummer des Calibers verbleiben, oder gar zeitweilig auf dünnere Nummern zurückgreifen. In solchen widerspenstigen Fällen behilft man sich damit, dass man ein Metallinstrument entsprechenden Calibers einführt und es längere Zeit (12 bis 24 Stunden) in situ belässt; die Schmelzung der callösen Strictur macht dann rapidere Fortschritte, freilich zumeist auf Kosten eines stärkeren Blasencatarrhs. Letzteren vermeidet man, wenn nur Sonden benützt, diese nur kurze Zeit (¼ bis 1 Stunde) in situ belassen und nicht bis in die Blase eingeführt werden. Letzteres ist nicht nothwendig, es genügt vollkommen, die Sonde nur bis zum orificium vesicae, ja nur bis in den prostatischen Theil einzuführen, da Stricturen letzteren in der Regel verschonen. Ein entschieden rascheres Vorgehen in der Dilatation besteht darin, dass man in einer und derselben Sitzung mehrere progressiv aufsteigende Nummern von Metallsonden nacheinander einführt; es bildet diese Procedur gewissermassen den Uebergang zwischen der langsamen und der raschen Dilatation, greift aber den Kranken viel mehr an und soll daher mit Bedacht unternommen werden. Am schonendsten gestaltet sich wohl die Dilatation mit elastischen Instrumenten, aber auch am langwierigsten und häufig genug reicht sie zur Realisirung des bestimmten Endzweckes nicht aus; sie dient daher zumeist nur zum Temporisiren, um schon Erzieltes nicht zu verlieren.

B. **Divulsion.** So benennen die Franzosen auf ebenso charakteristische als prägnante Weise die plötzliche, gewaltsame Dilatation. Solche kann nur durch Sprengung oder Zerreissung des die Strictur bedingenden Gewebes erzielt werden. Die hierzu dienenden Instrumente heissen „**Divulseur**". Mannigfach ist deren Construction, vielfältig sind die Modelle und ihre Varianten. Allen gerecht zu werden ist nicht die Aufgabe dieses summarisch gehaltenen Werkchens.

---

[1] *Le Fort* lässt die eingeführte filiforme Bougie 24 Stunden in der Strictur liegen, schraubt dann erst eine dicke Metallsonde an und schiebt letztere, ohne Gewalt anzuwenden, ein. Das Liegenbleiben der feinen Bougie bedingt eine Erweichung und Erweiterung der Strictur, nicht durch mechanischen Druck, sondern durch den Einfluss ihres Verweilens auf das Narbengewebe, den auch *Guyon* betont.

Rigaud, Thompson, Montain, Berkley Hill, Mallez, Dittel, Walsham und Andere haben sich mit der Erfindung mehr oder weniger zweckmässiger Divulsionsinstrumente verdient gemacht. Sie werden mit oder ohne Leitbougie eingeführt und theils durch Schrauben-

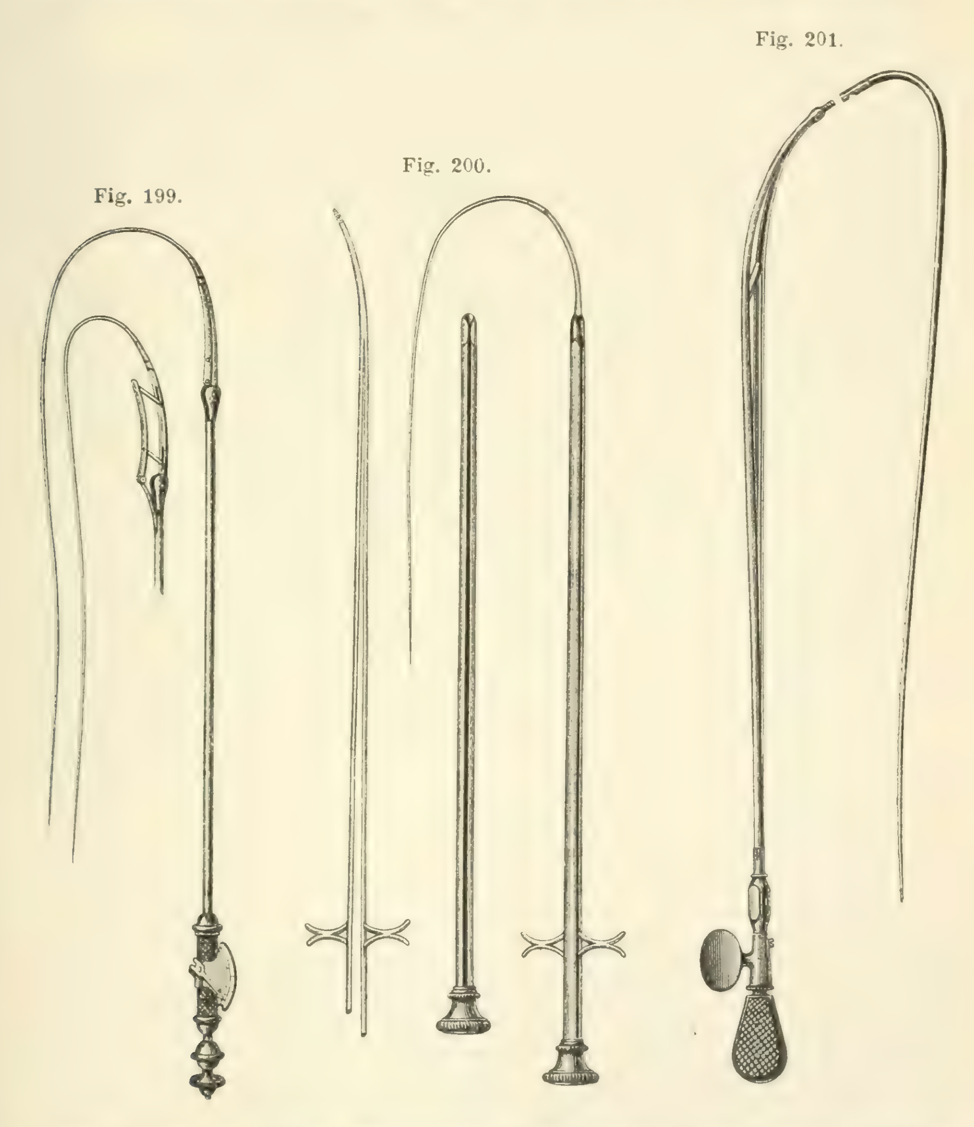


Fig. 199. Fig. 200. Fig. 201.

wirkung, theils durch Einschieben von Stiften verschiedener Stärke in Action gebracht. Ihre Dickenzunahme wird theils durch Auseinanderdrängen ihrer beiden Längscomponenten, theils durch Vortreiben isolirter Theile bewerkstelligt. Als Typen der benannten Varianten dienen die beigegebenen Zeichnungen: Fig. 199 stellt den Divulseur *Mallez* dar; denkt man sich den kleinen leiterartigen Vorsprung auf

die ganze Instrumentenlänge übertragen, so resultirt der ältere Divulseur *Rigaud*. Fig. 200 stellt eine neue Variante des älteren *Holt*schen Instrumentes dar, dessen Durchmesserzunahme durch die Eintreibung von Stiften zwischen den zwei Branchen des Apparates zu Stande gebracht wird: Divulseur *Voillemier;* endlich Fig. 201 das vielleicht am meisten verwendete Instrument von *Thompson*.

Die gewaltsame Dilatation hat ihre Vortheile und ihre Nachtheile: erstere beruhen darin, dass man rascher zum Ziele kommt, und deshalb wird sie hie und da angewendet, wenn die langsame Dilatation aus was immer für einem Grunde stockt und nicht recht vorwärts will; ihre Nachtheile gründen in der Gewebszerreissung, welche in erster Linie zu Blutungen und fieberhafter Reaction führt, in zweiter Linie gelegentlich auch zu Harninfiltrationen Veranlassung geben kann, insbesondere wenn der Urin alkalisch reagirt. Um die benannten Uebelstände nach Möglichkeit zu verhüten und auch um den erzielten Gewinn quoad dilatationem zu erhalten, pflegt man nach abgethaner Divulsion und antiseptischer Ausspritzung der Harnröhre, einen weichen Catheter à démeure einzulegen. Recht empfehlenswerth ist es, den Catheter an seiner Aussenfläche mit einer Jodoformvaselinsalbe tüchtig zu bestreichen, oder vor dem Einlegen etwas Jodoformemulsion in die Harnröhre einzuspritzen.

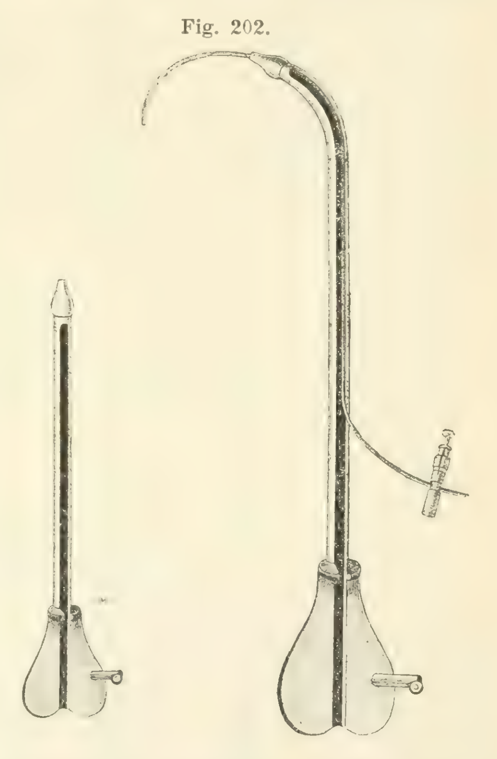
C. **Cauterisation.** Zur Aetzung eignen sich nur solche Stricturen, deren Wesen in Granulationen der Harnröhrenschleimhaut oder in Carunkeln gelegen ist, und sich durch besondere Schmerzhaftigkeit, Blutung und febrile Reaction, selbst nach der schonendsten Sondirung kennzeichnen. Die älteren Aetzmittelträger von *Ducamp, Lallemand, Léroy* und Anderen sind mit Recht vergessen: eine Methode, welche im Dunklen arbeitete und nicht genau wusste, wo und was sie ätzte, war nicht lebensfähig und lange blieb die Cauterisation ganz verpönt; erst die Anwendung des Urethroscops erweckte sie zu neuem Leben.

Heutzutage wird sie nur mehr in Verbindung mit der Urethroscopie gepflogen: man stellt die Granulation in das Gesichtsfeld der Röhre ein und ätzt direct und isolirt. Bei Verwendung von Nitras argenti, welches in concentrirter Lösung aufgetragen wird, vergesse man nie, eine sofortige Neutralisirung des Ueberschusses mittelst Salzwasser vorzunehmen, um eine Aetzung der Granulationsumgebung zu verhüten.

Häufiger bedient man sich gegenwärtig der **Electrolyse** zur Hebung von Urethralstricturen. Hierzu dient ein galvanischer Strom von geringer Stärke, da es sich nicht darum handelt, eine Gewebsmortification hervorzurufen, als vielmehr nur eine unmerkliche Decomposition der der Electrode anruhenden Theile — wenige Milliampère genügen hiefür; die Kathode der Batterie wird mit der Stricturensonde in Verbindung gebracht, wogegen der positive Pol als Schwammelektrode mit einer beliebigen Körperstelle in Berührung gebracht wird, zumeist der regio suprapubica: es handelt sich also um eine unipolare Application. Die Stricturenelectroden sind in Fig. 202 dargestellt: es sind die von *Lang* angegebenen, eine kurze gerade für Stricturen in der pars pendula und eine längere gekrümmte für tiefer gelegene. Sie besitzen eine verschiebbare Leitbougie, welche zuerst eingeschoben wird durch die Strictur bis in die Blase und

welcher entlang die Electrode fortgeschoben wird. Bei der Anordnung der letzteren hat man darauf zu achten, dass die metallische Birne der Electrode stets in gleichmässiger Weise gegen die verengte Stelle, und zwar in der Richtung der Harnröhre angedrückt werde, so, als wollte man die Spitze der Birne mit sanfter Gewalt durch die Strictur drängen. Man merkt dabei ganz deutlich das Vorrücken des Instrumentes, welches nach Behebung der letzten Enge wie mit einem Ruck in den weiten Theil der Harnröhre und dann in die Blase gelangt. Die Leitbougie wird mittelst der kleinen Klammer festgehalten, damit die Electrode allein darüber weggleite. Nur wenn die Verschieblichkeit besteht, darf der Strom eingeleitet werden, besteht diese nicht, so beweist es, dass die Electrode nicht richtig gehalten wird, sondern mit der Leitbougie einen Winkel bildet, der eben das Hinderniss abgibt. Das Verfahren ist in bewährter Hand vollends ungefährlich, für den Patienten nicht schmerzhaft, und der Erfolg in wenigen Minuten erzielt.

Fig. 202.

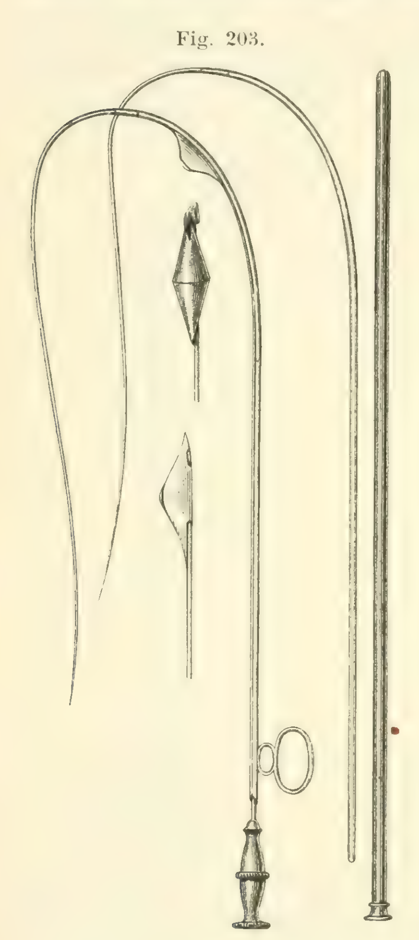


D. **Innere Urethrotomie.** Die Durchschneidung der Strictur von der Harnröhre aus ist strenge genommen nur bei jenen nicht sehr häufigen Fällen indicirt, wo Klappen-, Falten- oder Strangbildungen im Lumen der urethra sich vorfinden und diese, ihrer Elasticität zufolge, jedem Dilatationsversuche Widerstand leisten. Wenn schon die Divulsion Gefahren bietet, so gilt dies in verstärktem Masse für die Urethrotomie, denn das eigentlich gefahrbietende Moment: die Verwundung der Harnröhre, ist bei letzterer viel ausgiebiger als bei der erstgenannten Methode, obgleich die Quetschung entfällt. Man kann auf doppelte Art urethrotomiren: mit Beihilfe des Auges und ohne ihrer. Erstere Methode dürfte den absoluten Vorzug verdienen; sie bedarf zur Ausführung eines Urethroscops und eines langgestielten, dünnen stumpfendenden Messerchens; letztere erfordert eigens construirte, mehr minder complicirte Apparate, welche äusserst correct erdacht und gehandhabt sein müssen, um richtig zu wirken.

Die Zahl der bekannten **Urethrotome** ist sehr gross, denn Erfinder, Neuerer und Verbesserer haben sich in grosser Anzahl mit dieser Frage beschäftigt. Man wollte die Strictur in der Richtung von vorne nach hinten, oder umgekehrt durchschneiden, unilateral, bilateral, mehrfach, nach verschiedenen Richtungen etc. Bedenkt man, dass ein

Urethrotom, um halbwegs brauchbar zu sein, sicher eingeführt sein müsse, nur die Strictur allein durchtrennen und der Schnitt nicht ins Nachbargewebe dringen dürfe, so wären an das Instrument folgende Erfordernisse zu stellen, deren Aufzählung dazu dienen soll, die Unzahl der bekannten Urethrotome beurtheilen zu können: *a)* eine Leitbougie; *b)* Messerklingen, welche nur in dem Augenblicke wirksam werden, wenn die verengte Stelle sich einstellt; *c)* Vorkehrungen, um den jeweiligen Grad der Messerwirkung im vorhinein sicher bestimmen zu können. Um die unnütze Anführung der vielen Erfindernamen zu ersparen, soll im Folgenden nur jenes Urethrotoms gedacht werden, welches gewiss unter allen die grösste Verbreitung gefunden hat und dem mit Recht auch die grösste Anerkennung zutheil wurde, jenes von *Maisonneuve* (Fig. 203). Es besteht aus einer Leitbougie und einer daran schraubbaren hohlgerinnten, catheterartig gekrümmten Stahlsonde. Die Messerchen, verschieden an Grösse, sind dreieckig, die Basis des Dreieckes läuft in der randgeschlossenen Rinne der Stahlsonde, ist an einen flexiblen Stahldraht befestigt, der innerhalb der Hohlrinne bewegt wird und mit einem knopfartigen Griffe endet; der obere Winkel des gleichschenkeligen Messerdreieckes ist stumpf, und an den Schenkeln sind nur die mittleren Drittel schneidend geschärft. Der stumpfe Winkel des Messerchens gleitet bei der Anwendung des Apparates entlang der oberen Wand der Harnröhre, hebt sie empor und verschafft der Klinge Raum zum Fortgleiten, ohne die Schleimhaut im mindesten zu verletzen. Erst wenn die Strictur sich entgegenstellt, kommt der bindegewebige Ring mit der Schneide des vorderen Dreieckschenkels in Contact und unterliegt ihrer Wirkung. Ist die Strictur passirt, so kann das Messerchen wieder fortgeführt werden, ohne weitere Verletzungen abzusetzen, es wäre denn, dass hinter der ersten eine zweite oder mehrere Verengerungen sässen; liegt eine Falte, Klappe oder ein Strang vor, so werden diese Gebilde ganz allein durchschnitten, die normal weite Harnröhre aber sonst vollends intact gelassen. Beim Rückziehen des Messerchens wird die gesetzte Trennung vervollständigt, falls sie unvollständig geblieben wäre. Die Gebrauchsweise des Apparates ergibt sich aus dem Gesagten von

Fig. 203.

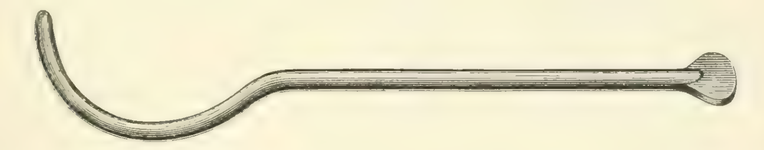


selbst: Einführung der Leitbougie und an ihr die der Stahlsonde, Einlegen der Klinge in die Hohlrinne und Vorschieben derselben bis zum Widerstande, zur Strictur; nach Durchschneidung dieser: Weiterschieben bis zu einer Tiefe, welche dem prostatischen Theile entsprechen mag; schliesslich Zurückziehen und Abnehmen der Klinge. Nunmehr wird die Stahlsonde aus der urethra gezogen, bis die Schraubenhülse der Leitbougie in Sicht kommt, die Stahlsonde wird ab- und ein ähnlich gebogener Metallstab angeschraubt, der nun wieder, von der Leitbougie geführt, bis in die Blase vorgeschoben wird.

Mit dem Einführen eines vorne offenen, weichen Gummistoffcatheters über den Metallstab bis in die Blase und dem Ausziehen des Metallstabes sammt Leitbougie ist die Operation beendet. Die Incision der Strictur erfolgt entsprechend der oberen Wand der Harnröhre, gewiss ein Vortheil, der einerseits die Blutung geringer macht und auch die Gefahr einer Urininfiltration angeblich verringert.

Doch hat *Maisonneuve* seinem Apparate auch ein rhomboidförmiges Messerchen beigegeben, welches horizontal in der Stahlsonde läuft und bilaterale Trennungen absetzt; auch bei diesem sind die seitlich vorspringenden Winkel stumpf.

Fig. 204.



Führt man den weichen Verweilcatheter sofort ein, so geschehe dies mit der Vorsicht, dessen Caliber nie dem neugeschaffenen Durchmesser entsprechend, oder gar letzteren übersteigend zu wählen, denn der Catheter darf unter keiner Bedingung dehnend und drückend auf die frische Schnittwunde wirken. Es ist daher geboten, ein etwas dünneres Rohr einzulegen, als eigentlich Platz hätte; da aber dieses Verhalten wieder den Nachtheil hat die Harnröhre nicht auszufüllen, wodurch dem Urin Gelegenheit geboten wird, auch neben dem Rohre vorbei zu sickern und sonach mit der Wunde in Contact zu gerathen; da ferner ein Verweilcatheter fast constant Blasencatarrh erregt, dieser aber den Urin alkalisch macht und letzterer wieder infectiöse Eigenschaften besitzt, so pflegt man lieber auf das sofortige Einlegen eines Verweilcatheters zu verzichten. Es ist empfehlenswerther, die verwundete Harnröhre vorläufig in Ruhe zu lassen und antiseptische Injectionen zu machen, welche theils die anfängliche Blutung stillen, theils eine spätere Infection behindern sollen; erst nach 48 bis 72 Stunden beginnt man temporär Instrumente einzuführen, um das Errungene zu erhalten und Weiteres zu erzielen. *Sédillot, Gouley, Teevan* und Andere haben das *Maisonneuve*'sche Instrument modificirt, das Wesen des Verfahrens aber kaum geändert; es besteht noch gegenwärtig zu Recht. Stricturen an oder nahe der Harnröhrenmündung werden am einfachsten mit einem Knopfbistouri durchtrennt,

eigene Instrumente mit verborgener Klinge sind hiefür nicht nöthig oder mindestens entbehrlich.

Auf was immer für eine Weise man eine Strictur überwunden und die Durchgängigkeit des betroffenen Harnröhrenabschnittes hergestellt hat, soll dennoch nie vergessen werden, dass Narbengewebe zurückbleibt und dieses die stete Tendenz hat, zu schrumpfen und Recidiven zu erzeugen. Um solchen vorzubeugen, ist es nothwendig, von Zeit zu Zeit in grösseren oder kleineren Intervallen dickste Metallsonden einzuführen und dieselben 1/2 bis 1 Stunde in situ zu belassen, um der constringirenden Neigung des Narbengewebes zu begegnen. Je dicker und je schwerer die Metallsonde ist, welche jeweilig eingeführt wird, desto besser und länger anhaltend ist auch der Effect. Sehr brauchbar sind hiefür die Zinnsonden von *Béniqué*, welchen eine eigene Biegung gegeben ist, die es dem Kranken möglich macht, das Instrument lange in der Harnröhre zu belassen, ohne davon wesentlich molestirt zu werden (Fig. 204). Am zweckmässigsten ist es, wenn der Kranke es lernt sich die Sonde selbst einzuführen, weil er sich dadurch vom Arzte unabhängig machen kann. Das Einlegen geschieht anfänglich wöchentlich einmal, später alle Monate, schliesslich können wohl auch längere Zwischenpausen eingehalten werden.

E. **Aeussere Urethrotomie.** Sie findet ihre Anzeige: bei **Verletzungen der Harnröhre** in Folge von Traumen, um die Einführung eines Verweilcatheters zu ermöglichen oder zu erleichtern und der Urininfiltration vorzubeugen, ferner bei langen, undehnbaren, oder für Instumente aller Art undurchgängigen **Stricturen**, endlich bei solchen, die mit **Abscess-** oder **Fistelbildung** complicirt sind. Das Wesen der Operation besteht in der Eröffnung der Harnröhre vom Mittelfleische aus durch einen Längschnitt in der raphe perinei, wodurch eine knopflochartige Wundöffnung resultirt, daher die Bezeichnung „**Boutonnière**". Den Gang des Verfahrens zu schildern ist insofern schwer, als es sich jeweilig nach dem speciellen Falle richtet; die Ausführung ist oft ganz leicht, oft genug rangirt sie zu den schwierigsten operativen Verfahren. Im Allgemeinen können wir zwei Normen unterscheiden: bei sonst durchgängiger und bei undurchgängiger Harnröhre. Die äussere Urethrotomie bei durchgängiger Harnröhre wird auf der Leitung einer vorher als Wegweiser eingelegten glatten oder an der Convexität hohlsondenartig gerinnten Harnröhrensonde (Itinerarium) ausgeführt. Der Kranke wird in Steinschnittlage gebracht, das perineum rasirt, gereinigt und sodann in der hinteren Hälfte der raphe ein Längsschnitt gemacht. Die vordere Hälfte des Mittelfleisches darf nicht als Operationsplanum benützt werden, weil daselbst der bulbus urethrae gelegen ist, dessen Schonung absolut geboten, falls er intact ist; wäre der bulbus durch die verletzende Gewalt in Mitleidenschaft gezogen oder wäre er bei bestehender Strictur in den narbigen Degenerationsprocess mit einbezogen und in eine Narbenmasse verwandelt worden, dann kann wohl auch die vordere Hälfte der raphe zur Schnittführung benützt werden. Mit dem Scalpelle schichtenweise in die Tiefe dringend, untersucht man fleissig mit der Spitze des linken Zeigefingers, ob die Rundung oder die Rinne des Wegweisers durchgefühlt werden kann. Sobald dies ge-

lungen, legt man den Zeigefinger so an das Itinerarium, dass der Nagelrand die Sonde berührt und die Nagelfläche der Mediane des Beckenausganges zusieht. Neben dem Nagel wird nunmehr ein Spitzbistouri durch die untere Harnröhrenwand in die Rinne gestochen und entlang der Rinne fortgeschoben; oder es wird an der glatten Wand der Sonde eingeschnitten bis zum Beginne des prostatischen Theiles oder mindestens bis zum centralen Ende der Strictur, beziehungsweise zur inneren Mündung des etwa bestehenden Fistelganges. Es ist sehr zweckmässig, nunmehr die Wundränder mittelst eingelegter spitzer Doppelhäkchen nach Möglichkeit abziehen zu lassen und hierauf mit Hakenpincette und Messer den unteren Abschnitt der Narbenmasse zu excidiren, wobei auf Glattheit der Schnittflächen wohl zu achten ist. Das Einlegen eines entsprechend calibrirten elastischen Verweilcatheters beendet den Eingriff: die Wunde stopft man mit Jodoformgaze aus. *Roser* hat den Nachweis geliefert, dass bei der Heilung die Schleimhaut der Harnröhre gegen die äussere Haut vorgezogen wird, natürlich ohne sie zu erreichen; dadurch ergibt sich aber eine dauernde Erweiterung der Harnröhre und ein relativer Schutz vor Recidive. Die Wundspalte schliesst durch Granulation zumeist ganz, seltener bleiben Haarfisteln im Centrum zurück.

Viel schwieriger gestaltet sich die äussere Urethrotomie, wenn die Harnröhre nicht durchgängig ist, weil dabei der Wegweiser nur bis zum Hinderniss geführt werden kann, nicht tiefer. Es handelt sich dann, nach gemachtem Einschnitte und Blosslegung der Harnröhre vor dem Hindernisse, um das Auffinden des feinen Durchlasses durch die Strictur — oder bei Verletzungen, der Harnröhrenfortsetzung hinter der betreffenden Stelle, und darin liegt die Schwierigkeit. Man sucht also nach Abziehung der Spaltränder im stricturalen Verschlusse mittelst Knopf- oder Haarsonde sorgfältig nach der Mündung der Strictur, oder nach der durch die erlittene Verletzung abgetrennten centralen Harnröhrenfortsetzung und führt, wenn sie gefunden, sofort die Sonde tiefer ein, auf welcher dann entweder die Spaltung der Strictur oder, bei Verletzungen, die Einführung eines elastischen Catheters bewerkstelligt wird.

Gelingt das Ermitteln der Mündung nicht, dann können nur strenges Einhalten der Mediane und genaue topographisch-anatomische Kenntnisse des Operationsterrains zum Erfolge führen. Man kann die centrale Fortsetzung auf doppelte Art finden: entweder dadurch, dass man bei Stricturen das ganze Narbengewebe, so weit es zugänglich ist, der Länge nach ausschneidet, sich dann vergegenwärtigt, wo, anatomischen Gesetzen zufolge, die Fortsetzung der Harnröhre sich befinden muss und nun mit einer Knopfsonde geduldig deren Mündung aufsucht. Ein Druck auf die Harnblase oder ein actives Pressen des Kranken kann das Auffinden des centralen Lumen wesentlich erleichtern, wenn dabei etwas Urin abgeht, ein Vortheil, der namentlich bei traumatischen Durchtrennungen oder Zerquetschungen Anwendung findet.

Der zweite Vorgang besteht darin, dass man mittelst Querschnitt zwischen Harnröhre und rectum einen Weg mit dem Messer bahnt, die normale Harnröhre im Verlaufe ihrer centralen Fortsetzung blosslegt und die untere Wand derselben aus freier Hand längsindicirt, worauf

von rückwärts her ihre Ausmündung in die Wundspalte mittelst Sonde kenntlich gemacht wird. Den Schluss der Operation bildet das Einlegen eines elastischen Verweilcatheters, welcher vom orificum urethrae externum durch den peripheren Harnröhrentheil in die Wunde, von dieser in die centrale Fortsetzung und schliesslich in die Blase geführt wird. Da bei Stricturen wohl das ganze Narbengewebe, welches die urethra substituirt, durchschnitten wird, so resultirt ein Längendefect, welcher durch Granulation um den Cathetermodel sich neubilden muss. Hier wird der *Roser*'sche Vortheil demnach nicht zu erwarten und ein fortgesetztes periodisches Bougiren nothwendig sein, um Recidiven zu verhüten.

Zur definitiven Ausheilung sehr hartnäckiger callöser, namentlich nach äusseren Traumen der Dammgegend resultirender Stricturen sind jüngst noch zwei Verfahren angegeben worden, und zwar: *a)* die von *König* zur Methode erhobene **Resection des callös entarteten Urethralsegmentes** sammt der umgebenden Narbenmasse vom Damme aus, worauf die oft viele Centimeter weit abstehenden Urethralreste durch sorgfältige Präparation, id est Ablösung von der Umgebung, so weit mobilisirt werden, dass sie, wenn auch unter Verkürzung der Harnröhre, einander bis zur Berührung genähert werden können. Durchgreifende aber dennoch die Schleimhaut schonende Catgut- oder Seidennähte halten die Resectionsränder in Contact; ein weicher Nélaton wird à demeure während fünf bis sieben Tagen eingelegt, die äussere Dammwunde entweder verkleinert und drainirt oder ganz offen gelassen und mit Jodoformgaze tamponirt. Mehrmals im Tage und ein- bis zweimal bei Nacht wird der Urin entleert und die Blase gelegentlich mit Borsäurelösung ausgespült. Nach fünf bis sieben Tagen wird der Catheter entfernt und dem Patienten das freie Uriniren gestattet. Durch progressiv dicker gewählte Steinsonden hält man die urethra offen und erweitert dieselbe auf die normale Lichtung. In der Regel soll prima intentio in grösstem Umfange eintreten, kleine Fistelöffnungen schliessen sich von selbst. *b) Wölfler* hat in mehreren Fällen vom Damme aus die Strictur und deren narbige Umgebung einfach excidirt und vorläufig den daraus entstandenen Defect offen gelassen. Vier bis fünf Tage später, als letzterer zu granuliren begann, wurde die Schleimhaut von Menschen, von der vagina oder vom rectum (bei prolapsus uteri od recti) endlich auch vom inneren Blatte des praeputium nach *Thiersch*'scher Methode, id est in Lappen von 3 bis 4 Centimeter Länge und 1 bis 3 Centimeter Breite und nur die Schleimhaut allein betreffend, in den Defect transplantirt und der Lappen durch einen eingeschobenen à demeure belassenen Nélaton-Catheter in situ fixirt. Auf letzteren bildete sich ein neues, innen mit Schleimhaut überzogenes Urethralsegment, welches ob seiner Schleimhautdecke vor Narbenretraction mehr gesichert war. *Lauenstein* hat eine recht praktische Methode angegeben einen weichen Nélaton-Catheter sicher in der vom Damme aus eröffneten Harnröhre zu fixiren. Sie besteht in Folgendem: um den in die Harnröhre und bis in die Harnblase geführten Catheter wird von der Dammwunde aus mittelst Aneurismennadel ein Seidenfaden befestigt, dessen beide Enden nach erfolgter Knotung um den Catheter, ihrerseits wieder über dem in die Dammwunde eingelegten Jodoformtampon geknüpft

werden, so dass der Faden die Gestalt eines Achters beschreibt; der kleinere Ring umfasst den Catheter, der grössere den Jodoformgazetampon. Bei dieser Art Befestigung liegt der Catheter unverrückt in der Harnröhre fest, ein Punkt, auf den man namentlich nach Ausführung der Harnröhrennaht, aber auch nach einer Schleimhautplastik ein ganz besonderes Gewicht legen muss, der aber auch nach der einfachen Boutonnière erwünscht ist. Alle Schwankungen im Volumen der pars pendula gehen an dem derart befestigten Catheter wirkungslos vorüber; andererseits befestigt aber die Fadenschlinge den Tampon, der sonst der Tendenz unterliegt, aus der trichterförmigen Wunde leicht herausgedrängt zu werden. Beim Verbandwechsel wird der untere Ring gelöst und mit dem gleichen Faden ein frischer Tampon fixirt; dieses Umstandes wegen wird der obere kleinere Ring nur einfach, der untere grössere, den Tampon fixirende dagegen mit Knoten und Schleife gesichert. Soll der Catheter erneuert werden, so wird von der Dammwunde aus nach Entfernung des Tampon der obere Ring mit einer Schere durchschnitten und um den frisch eingelegten Nélaton mit Hilfe einer Aneurismennadel ein frischer Faden herumgelegt. Bei Ausführung einer Resection wird der Faden vor der Anlegung der Naht eingelegt und an der unteren Wand eine feine Spalte offen gelassen zum Durchtritte der Fadenenden.

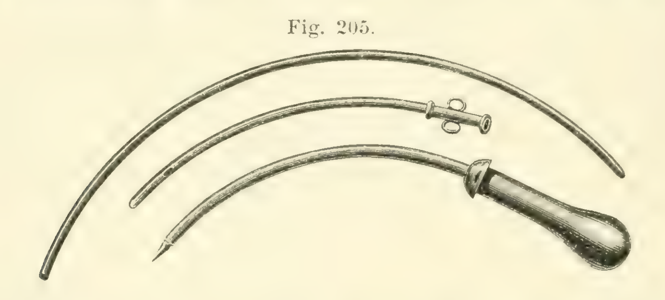
F. **Blasenstich.** Unter dieser Bezeichnung wird gemeiniglich nicht die Aspiration der Blase, sondern nur die Anlegung eines Fistelcanales verstanden, der den Urin direct nach aussen leiten und die Harnröhre temporär oder dauernd ausschalten soll. Die häufigsten **Anzeigen** zur Punctio vesicae geben **Stricturen** und **Prostatatumoren** bei Männern, **Cancer vulva et vaginae** beim Weibe, wenn die Harnröhre ins Bereich der Entartung miteinbezogen und dadurch verlegt erscheint. Nachdem die Aspiration der Blase bekannt und anderweitige Verfahren ersonnen wurden, das durch die Prostata abgegebene Hinderniss zu beseitigen, beziehungsweise zu umgehen, ist der Blasenstich eine relativ seltene Operation geworden. Es gibt wohl mehrere Wege, durch welche man mit Troisquarts in die Blase gelangen kann: vom Mastdarme, beziehungsweise vagina, vom Mittelfleische, von der vorderen Bauchwand ober- oder unterhalb der Schambeinfuge, endlich von der Harnröhre aus. Gegenwärtig punctirt man ausschliesslich nur oberhalb der symphysis ossium pubis, oder von der Harnröhre aus. Letztgenanntes Verfahren ist nur bei Prostatatumoren üblich und wird daher später erwähnt, wenn diese zur Sprache gelangen.

Die **Punctio vesicae suprapubica**, bei Männern und Frauen gleich ausführbar, wird in der Mitte des Unterleibes am unteren Ende der linea abdominis alba ausgeführt. In der Voraussetzung, dass die Harnblase gefüllt ist, befindet sich jener Theil der vorderen Blasenwand, welcher oberhalb der Symphyse sich erhebt, extraperitoneal, indem die Bauchfellfalte, welche den Uebergang des peritoneum parietale zum vesicale markirt, durch die Füllung der Blase in die Höhe rückt und sich von der Schambeinfuge entfernt. Da indess das Verhältniss des Bauchfelles zur Blase Verschiedenheiten individueller Natur unterliegt, so wird es stets gerathen sein, unmittelbar über dem oberen Schamfugenrande einzudringen. In der Regel wird der Troisquart direct eingestochen, seltener dürfte man sich bei besonders

fettreichem Bauchpolster genöthigt sehen, vorher durch Incision die linea alba blosszulegen. Zur Punction wird ein Troisquart mit Doppelcanüle verwendet nach *Fleurant* (Fig. 205).

Die **Technik** der Operation ist folgende: nachdem durch Percussion und Palpation der Füllungsgrad der Blase am horizontal liegenden Kranken bestimmt wurde, stellt sich der Operateur an die rechte Seite, dem Kranken zugewendet, legt den linken Zeigefinger auf die Mitte des oberen Symphysenrandes und sticht den bogenförmig gekrümmten, seine Concavität der Schamfuge zukehrenden Troisquart mit raschem Ruck zunächst in verticaler Richtung durch die Bauchdecken ein, erhebt sodann den Griff allmälig und treibt den Troisquart vollends ein. bis aller Widerstand aufhört, ein Beweis, dass der Blasenraum erreicht ist. Inzwischen wird vom Gehilfen die Innenröhre mit einem Gummirohre montirt; der Operateur entfernt den Stachel aus der äusseren Troisquartröhre, verlegt deren Aussenmündung mit dem Finger, um die Durchnässung des Bettes zu verhindern und schiebt sodann rasch die Innenröhre ein. Das Doppelrohr wird schliesslich ganz eingeschoben, bis die Platte des Aussen-

Fig. 205.



rohres der Abdominalwand anliegt. Damit das Vesicalende der Doppelcanüle die hintere Blasenwand nicht verletze, ragt das catheterförmig abgerundete, seitlich gefensterte Innenrohr etwas weiter vor, als das quer abgesetzte, adäquat gefensterte Aussenrohr. Damit keine Urininfiltration in den Stichcanal erfolge, darf die Aussenröhre nicht vor dem fünften bis siebenten Tage herausgezogen werden: während dieser Zeit tritt organische Verklebung der einzelnen Gewebsschichten ein und das laxe prävesicale Zellgewebe verdichtet sich zu einem festwandigen glatten Canal. Da jedoch durch das Verweilen der Doppelcanüle in der Blase dortselbst Catarrh einsetzt und dieser den Urin trübe und schleimig macht, wird es nothwendig, das Innenrohr zeitweise auszuziehen, um es zu putzen und wieder durchlässig zu machen, daher das Erforderniss einer Doppelcanüle. Am siebenten Tage muss auch die Aussencanüle temporär entfernt werden, um sie zu reinigen da in der Zwischenzeit ihre Aussenwand mit Phosphaten incrustirt zu werden pflegt; hat man vor, sie wieder einzuführen, so empfiehlt es sich, früher einen Conductor einzuführen, über welchen die Canüle ausgezogen und sicher wieder eingelegt werden kann. Als solcher dient ein Metallstab in der doppelten Länge der Canüle und von gleichem Krümmungshalbmesser; er führt den Namen die „**Docke**"; dass er schon vor dem Ausziehen der Aussenröhre durch

deren Lichtung eingelegt und in der Blase so lange verweilen muss, bis das gereinigte Aussenrohr wieder auf den alten Platz kommt, dürfte selbstverständlich sein. Mitte der zweiten Woche nach gemachter Punction vertauscht man die Doppelcanüle mit einem weichen adäquat calibrirten Jacques-Patent-Catheter, den man ohne Conductor einschiebt, da der Fistelgang bis dahin schon vollends glatte Wandungen bekommen hat, längs welchen das biegsame Rohr anstandslos gleitet. Die Sicherung des Catheters geschieht, nach *Dittel*, am besten durch zwei Sicherheitsnadeln, welche man durch die Seitenwandungen sticht und mit Heftpflasterstreifen an die Abdominalwand klebt. Die Aussenmündung des Catheters wird mit Stoppel oder Klemme geschlossen, damit kein continuirlicher Urinabgang stattfinde. Patient kann mit solcher Vorrichtung anstandslos das Bett verlassen. Um einen besseren Verschluss des Fistelganges zu erzielen, will *Schopf* denselben schief durch die Musculatur der untersten Bauchdeckenregion führen, wofür er den Troisquart von der Seite her schräg zur Mittellinie einsticht und dann erst in die Blase einsenkt. Das Instrument durchbohrt auf seinem Wege den rectus abdominis und pyramidalis der betreffenden Seite.

Die Docke kann noch zu einem anderen Zwecke verwendet werden: zum **Sondiren der Harnröhre von der Blase** aus nach *Verduc*, zum **Catheterismus posterior.** Hat man wegen Strictur punctirt, so kann auf diese Weise die Durchgängigkeit der Harnröhre hergestellt werden, denn die localen Verhältnisse machen es möglich, eine Verengerung, welche von vorne impermeable war, von rückwärts her mit Leichtigkeit überwinden zu können. Um nach *Verduc* vorzugehen, legt man den Kranken horizontal auf den Rücken, erhebt das Becken durch Unterstellen eines festen Kissens, entspannt die Bauchdecken durch Aufstellung der Beine, entfernt Canüle oder Catheter und führt durch den leeren Fistelgang die Docke oder ein sonst sich eignendes Instrument in die Blase ein. Den Stab mit drei Fingern haltend, legt man dessen Innenende zunächst an die Mitte der hinteren Symphysenfläche, worauf man strenge in der Mediane allmälig nach abwärts gleitet, bis er sich in dem orificium urethrae internum verfängt. Jetzt müssen die Bauchdecken durch Handflächendruck möglichst abgeflacht werden, damit man eine starke Senkung der Docke nach rückwärts vornehmen könne, denn nur dadurch wird es möglich, das schwach gebogene starre Rohr durch die, einem viel kleineren Kreisabschnitte entsprechende curvatura urethrae subpubica zu schieben. *v. Bergmann* empfiehlt zur Erleichterung des Verfahrens, die hintere Blasenwand durch Tamponade des rectum mittelst Colpeurynter zu erheben und damit auch das orificium urethrae vesicale der Symphyse zu nähern. Ob nach gelungener Einführung der Docke ein directer Catheterismus auf normalem Wege möglich wird, hängt wesentlich davon ab, ob der Stab die Strictur zu überwinden vermag oder nicht. Ersterenfalls begegnen sich dann Dockenende und Catheterschnabel und die Einführung des Catheters unterliegt keinem weiteren Anstande. Nach definitiver Entfernung aller Instrumente schliesst der Fistelgang in der Regel in kurzer Zeit durch Narbe. Bleiben die natürlichen Harnwege dauernd verlegt, so ist nicht daran zu denken, den Fistelgang zum Verschluss zu bringen, aber, wie *v. Nussbaum* angibt, auch

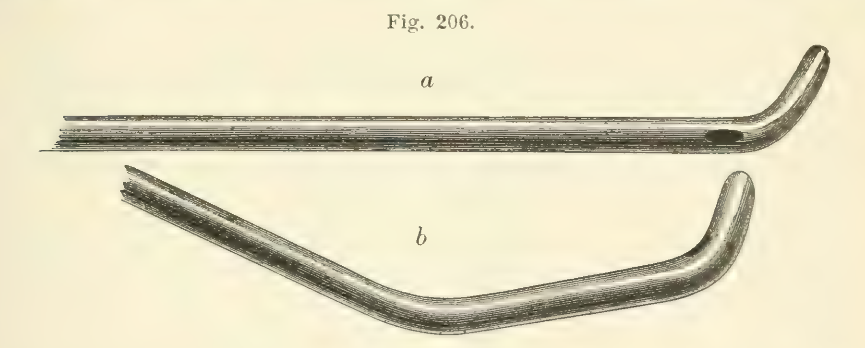
nicht nothwendig, dass der Kranke dauernd einen Catheter eingelegt trage. Es genügt, dass der Kranke jedesmal, wenn er seine Blase entleeren will, einen weiblichen Catheter durch den Fistelgang einführe, denn die musculi abdominis recti sollen die Rolle eines sphincter übernehmen, id est den Fistelgang comprimiren und dadurch den sonst unvermeidlichen continuirlichen Urinabgang verhindern. *v. Nussbaum* behauptet sogar, dass der Fistelgang förmlich einer neuen Harnröhre gleiche und die Kranken beliebig und willkürlich durch die Fistel zu uriniren vermögen, auch ohne Einführung eines Catheters. So wären denn die Schrecken einer auf Lebensdauer künstlich angelegten suprapubischen Urinfistel relativ gebannt.

IV.

Verfahren bei Prostatatumoren. Wenn ein mit Prostatatumor behafteter Mann an Harnverhaltung erkrankt, wird stets zunächst der Catheterismus versucht werden müssen. Die Harnröhre, an sich nicht verengt, sondern nur in Folge Grössenzunahme der sie in grösster Circumferenz umfassenden Vorsteherdrüse zusammengedrückt, verlagert und gleichzeitig in ihrem prostatischen Theile verlängert, kann verschiedene Gestaltveränderungen erleiden, je nachdem bloss der mittlere Drüsenlappen hypertrophirt, ein seitlicher oder beide seitlichen Lappen vergrössert sind, oder endlich die Gesammtmasse der Drüse an Volumen zugenommen hat. Der Lage der Drüse entsprechend, leiden zunächst die untere und die seitlichen Wände der Harnröhre, die obere bleibt in der Regel von einer Deviation frei. Ob der bestehende, durch Palpation vom Mastdarme aus zu constatirende Prostatatumor die Harnröhre bilateral verengt und zu einer verticalen Spalte umgestaltet, ob unilateraler Druck jene halbmondförmig comprimirt und seitlich verlagert, ob das caput gallinaginis einen Vorsprung bildet oder der introitus vesicale zu einem scharf aufsteigenden Hügel umgestaltet wurde, ist a priori nicht mit Sicherheit zu constatiren. Da aber bei Prostatahypertrophien eine Gestalt- und Lageveränderung der Harnröhre und zum Theile auch des Blasengrundes mit Sicherheit anzunehmen ist, so wird daraus folgen, dass der Catheterismus mit starren Metallinstrumenten in den wenigsten Fällen gelingt. Man wird es daher vorziehen, ganz weiche Catheter zu wählen *Nélaton*'sche oder *Jacques*-Patent, welch letztere in der Glätte ihrer Wandungen excelliren und allgemein vorgezogen werden. Vermöge ihrer Schmiegsamkeit und relativen Widerstandsfähigkeit sind sie wohl im Stande, den abnormen Verlagerungen der Harnröhre zu folgen und anstandslos in die Blase zu gelangen. Wählt man, falls die Compression der Harnröhre zu stark wäre, um dem weichen Instrumente den Durchlass zu gestatten, metallene Catheter, so muss ihre Form insofern anders gestaltet sein wie die zum gewöhnlichen Gebrauche bei normaler Harnröhre üblichen, als entweder der Schnabel einem viel grösseren Bogenabschnitte, entspricht, oder statt der Bogenkrümmung eine stumpfwinkelige, einfache oder Doppelknickung besitzt, denn der Erfolg hängt wesentlich davon ab, dass das Schnabelende stets entlang der oberen Harnröhrenwand gleite und hiefür eine höheres Niveau zwischen jenem und der

Achse des Catheterkörpers nothwendig ist. *Léroy* und *Mércier* haben einfach und doppelt geknickte Catheter angegeben, weil in Folge der Knickung der Schnabel brüsker abhebt als bei der Bogenkrümmung; ersterer construirte den Catheter „à béquille", letzterer den „bicoudè" (Fig. 206 *a* und *b*). Letzterer Zeit sind von *Bénas* auch elastische, weiche Stoffcatheter construirt worden, deren Schnabelenden durch locale Festigung der Wandungen eine fixe *Léroy*'sche Winkelkrümmung besitzen. Um aus weichem *Bénas*'schen Catheter ein festeres Instrument darzustellen und ihm eine zweite Winkelkrümmung in beliebiger Entfernung der ersten geben zu können, hat *Guyon* ein eigenes Stativ ersonnen, aus welchem ein, am vorderen Ende winkelig gekrümmter Mandrin verschiebbar vorragt. Das periphere Catheterende wird am Stativ befestigt und der Mandrin während der Einführung durch Vorziehen so gestellt, dass die Winkelknickung beliebig weit vom Schnabelende verlegt werden kann. Je mehr man den Mandrin vorzieht, desto mehr rückt dessen Winkelkrümmung vom Schnabelende weg und desto mehr wird letzteres gehoben, wie es Fig. 207 versinnlicht. Je höher der Prostatahügel abhebt und je

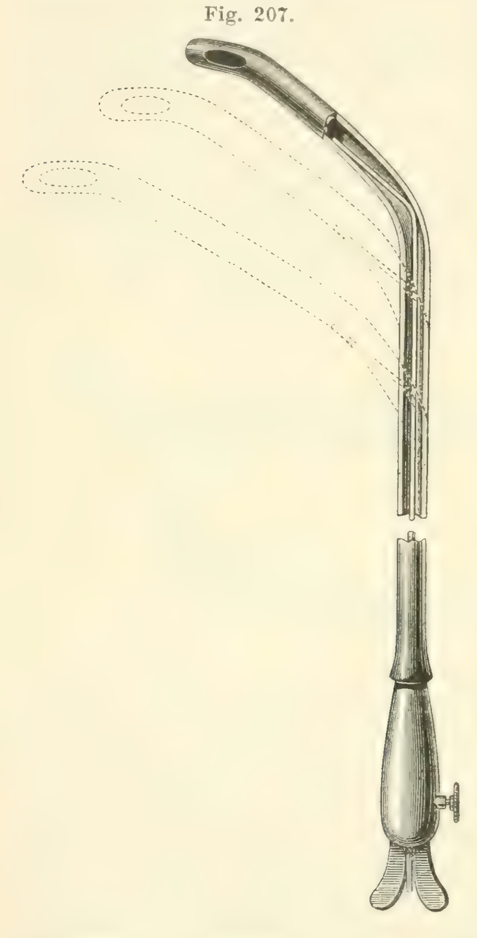
Fig. 206.



tiefer sich dadurch die untere Harnröhrenwand zum orificium vesicae stellt, desto höher muss das Schnabelende gehoben werden, damit es die obere Wand der Harnröhre erreichen und ihr entlang in die Blase gleiten könne. Selbstverständlich kann auch der während des Einführens in den Mastdarm eingebrachte Zeigefinger durch Emporheben der oberen Rectalwand bei gleichzeitiger starker Senkung des Pavillons zur Erhebung des Schnabelendes wesentlich beitragen. Gleiches bezweckt das Verfahren von *Hey*: er nimmt einen elastischen Stoffcatheter (englisches Fabricat) und gibt dem dazu gehörigen Mandrin die *Léroy*'sche Winkelkrümmung, so dass der darüber gezogene Catheter sich daran modellirt; im prostatischen Theile der Harnröhre angelangt, zieht er den Mandrin etwas vor, wo durch ein grösserer Theil des Schnabelendes gekrümmt und zugleich nach aufwärts gehoben wird. *Thomson* und *Mércier* führen einen Metallcatheter ein, durch dessen offene Schnabelmündung, oder besser noch durch ein vor dem Schnabelende angebrachtes oberes Fenster, ein elastischer Catheter durch die Lichtung des metallenen in steil schräger Richtung vorgeschoben wird. Die Verlängerung des prostatischen Theiles der urethra, welche nach *Socin* selbst 5 Centimeter betragen kann, macht

es erforderlich, für Prostatatumoren längere Catheter, als die gewöhnlichen es sind, zu verwenden. Prostatahypertrophien erfordern, wenn sie einmal das spontane Uriniren unmöglich machen, die jedesmalige Entleerung der Blase auf instrumentalem Wege, eine Nothwendigkeit, welche dem Kranken zur unbeschreiblichen Qual wird. Man hat daher begreiflicherweise auf Mittel und Wege gesonnen, das bestehende Hinderniss direct zu beseitigen, oder mindestens dem Harne eine neue Bahn zu brechen. Zur Beseitigung des Hindernisses in toto dient die **Prostatectomie**, d. h. die Ausschälung der Drüse aus ihrer Nische zwischen Harnröhre und Mastdarm, ein Verfahren, welches technisch recht schwierig ist, dessen Gefährlichkeit durch exacte Blutstillung und Antisepsis zwar bedeutend verringert wird, aber nicht gänzlich beseitigbar ist, insofern als es sich um bejahrte und decrepide Individuen handelt. Auch *Dittel's* **Prostatectomia lateralis** dürfte nicht viel Zukunft haben. Als **Prostatectomia suprapubica** bezeichnet man die Entfernung des in die Blase vorspringenden Mittellappens nach ausgeführten hohem Blasenschnitte. Die Verfahren, dem Urin eine neue Bahn zu bilden, lassen sich eintheilen in solche, welche die Harnröhre ganz ausschalten, und in solche, welche in den Prostatatumor selbst einen neuen Weg dauernd etabliren wollen. Nachdem *v. Nussbaum* gezeigt hat, dass die Punctio vesicae suprapubica durchaus nicht den Kranken verurtheilt, eine Dauercanüle zu tragen, ja dass die Action der musculi recti sogar eine Art activen Blasenverschluss vermitteln kann, dürfte deren Ausführung durchaus nicht zu verwerfen sein. Die Technik des **Blasenstiches** erleidet dabei nur dann eine Modification, wenn die Blase nicht sehr ausdehnungsfähig ist, wegen Vorhandensein einer concentrischen Hypertrophie der Blasenwandungen. Für solche Fälle hat *Thompson* die Operation insofern modificirt, als er zunächst die leere oder halbleere Blase durch einen vorgängig eingeführten, am Schnabel fast halbkreisförmig gekrümmten, an der Spitze offenen und mit Obturator versehenen Catheter emporhebt, hierauf die Bauchdecken knapp ober-

Fig. 207.

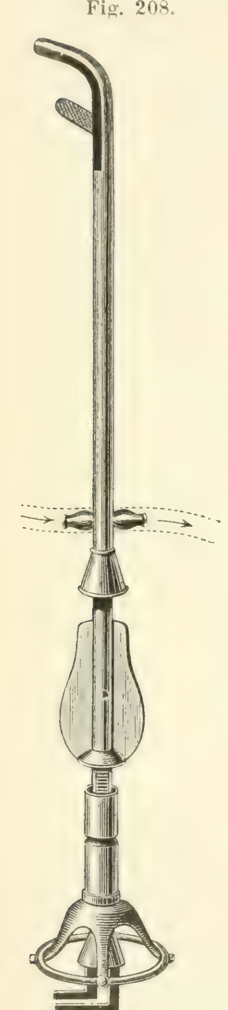


halb der Symphyse in der linea alba in solcher Länge spaltet, als eben der Zeigefinger benöthigt, um in den prävesicalen Raum eingeführt werden zu können; fühlt die Zeigefingerspitze das Catheterende, so wird letzteres fixirt und in die Blasenwand eine ganz kleine Lücke gestochen, eben hinreichend, damit der Catheter durch starkes Senken des Griffes durch- und aus der Wunde vorgetrieben werden könne. Man entfernt nunmehr den Obturator, schiebt in die Catheterlichtung ein entsprechend starkes Gummirohr ein, zieht den Catheter aus der Wunde in die Blase zurück und das Gummirohr, welches von nun ab als Canüle dienen soll, nach. Dieses bleibt in der Blase und wird am Unterleibe auf schon erwähnte Art befestigt, der Catheter dagegen entfernt. Zweckmässiger dürfte für solche Fälle die Anlegung einer Blasenbauchfistel nach *Witzel* sein, ein Verfahren, welches seiner Gastrostomiemethode adäquat ist. Der Vorgang ist gleich jenem des hohen Blasenschnittes; ist der vom Peritoneum nicht bedeckte Theil der Blase blossgelegt, so wird am tiefsten Punkte der Blase eine kleine Oeffnung gemacht und in diese ein passendes Drainrohr eingeführt, welches dann schief nach oben laufend zwischen zwei parallel laufenden Blasenwandfalten eingenäht wird. Wäre der vom Peritoneum nicht überzogene Blasentheil nicht genügend gross, müsste, um Raum zu gewinnen, das Bauchfell von der Umschlagstelle nach aufwärts von der Blase abgelöst und verschoben werden.

Durch die Prostata kann eine neue Bahn gelegt werden durch **Tunnellirung** und durch **Spaltung** des vorspringenden Drüsenlappens, beziehungsweise Abtrennung eines entsprechend tiefen Gewebsstreifens, wodurch eine tiefe Rinne zu Stande kommt. Ersteres Verfahren, die Tunnellirung, ist eine einfache Punctio vesicae auf dem Wege der Harnröhre durch den Tumor, mit Liegenlassen der Canüle des hierzu benützten Troisquarts. Als Punctionsinstrument dient ein vorne offener Metallcatheter mit Conductor und Stachel; am Hindernisse angelangt, wird ersterer entfernt und dafür letzterer eingeführt, worauf man das Gesammtinstrument durch den Tumor in die Blase sticht, den Stachel entfernt und die Röhre à démeure belässt. Am dritten bis fünften Tage kann dann das Rohr entfernt und der neue Weg durch anfänglich fleissige, aber nur temporäre Einführung von elastischen oder starren Instrumenten offen erhalten werden. Die Spaltung, richtiger Einschneidung des in den Blasenhals als Hügel vorspringenden Prostatatumor kann auf doppelte Art ausgeführt werden: entweder auf normalem Wege, id est durch die intact bleibende urethra, oder nach vorgängiger Eröffnung der pars urethrae membranosa vom Mittelfleische aus, also auf einem viel kürzerem und directerem Wege. Erstbenannte Operationsweise erfordert eigene, entsprechend lange, mit verborgener Klinge versehene Instrumente, **Kiotome** genannt: *Civiale*, *Mércier*, *Maisonneuve* und Andere haben derlei Apparate ersonnen. Im Wesentlichen sind die Kiotome catheterähnlich mit *Léroy*'scher Winkelkrümmung; sie werden auf übliche Weise eingeführt und, in die Blase gelangt, so um die Achse gedreht, dass der einspringende Winkel den Tumor umfasst, worauf ein Messerchen herausgedrückt wird, welches im Sinne einer dritten Seite oder Hypothenuse zum offenen Winkel wirkt und dadurch den, vom Instrumente umfassten Gewebshügel der Länge nach spaltet. *Mércier* hat unter

den Namen „Exciseur" ein zweites Instrument erdacht, welches, einem Steinzertrümmerer ähnlich, den Prostatahügel zwischen seinen geöffneten Branchen fassen und aus ihm ein Längsstück herauszwicken soll. Die Einschneidung des Prostatahügels nach ausgeführter Urethrotomie erfordert keine besonderen Instrumente; sie kann auf der Leitung des eingebrachten Zeigefingers mit jedem Knopfmesser vorgenommen werden; *Harrison* incidirt nach vollzogener Urethrotomie die Prostata nur so weit, bis er im Stande ist, seinen Zeigefinger in die Blase zu drängen, worauf ein entsprechend calibrirtes starres Rohr eingelegt wird. Die Spaltung sowohl als auch die Excision einer Längsscheibe aus dem Tumor, kann zwei verschiedene Nachtheile im Gefolge haben: *a)* eine starke, der Localität wegen schwer stillbare Blutung, und *b)* eine Urininfiltration in die frische Wunde, welche um so eher sich einstellen vermag, als mit Prostatahypertrophie Behaftete infectiösen Urin in ihrer Blase zu beherbergen pflegen. Radicale Abhilfe gegen die Blutung und die Urininfiltration hat *Bottini* gebracht, durch Anwendung der Galvanocaustik als Trennungsmittel. Sein Instrument ist in Fig. 208 dargestellt. Das Gehäuse der doppelwandigen catheterförmigen Röhre wird mittelst durchfliessendem Wasser nach *Leiter*'scher Art vor der Erhitzung bewahrt, so dass Blase und Harnröhre nicht weiter davon zu leiden haben. Der nur in Rothglühhitze versetzte Platinstreifen wird äusserst langsam und allmälig aus der Catheternische hervorgezogen und damit der, im Winkel des Instrumentes gefasste Tumor in Form einer breiten Rinne durchglüht. Am Aufhören des dem Platinblech sich entgegenstellenden Widerstandes erkennt man, dass die Durchfurchung vollzogen ist, worauf die elektrische Leitung sofort unterbrochen und das Erkalten des Platin abgewartet wird. Nun schiebt man es in das Gehäuse zurück und entfernt das durch Wiegen gelockerte Gesammtinstrument aus der Blase, mit der Vorsicht, den Brandschorf nicht abzureissen. Würde das Instrument der Furche ankleben, so räth *Bottini*, das Platinblech neuerdings in Rothglühhitze zu bringen und es vor- und rückwärts zu bewegen bei gleichzeitigem allmäligen Erheben des Instrumentengriffes, um einen genaueren, dauernderen Contact des Gluttträgers mit dem Gewebe und tiefere Verschorfung zu erzielen. Die ganze Operation nach angelegtem Instrumente dauert ein bis zwei Minuten, Cocaïnisirung der urethra genügt, die Spaltung soll nach verschiedenen Richtungen vollzogen werden. Eine Verbesserung des *Bottini*'schen Instrumentes ersann *Freudenberg*, indem er die Klinge aus Platin-Iridium anfertigen liess, statt aus weichem Platin. Verweilcatheter sind während der ersten Woche nothwendig wegen der

Fig. 208.



reactiven Gewebsschwellung. Die mit diesem Verfahren erzielten dauernden Erfolge sollen geradezu glänzende sein.

Casper verwendet bei Prostatahypertrophien die Electrolyse an: die negative Nadelelectrode wird in das Gewebe der Prostata eingestochen, die positive Plattenelectrode auf den Bauch gelegt. Stromstärke 10 bis 25 M. A. Sitzungsdauer 5 Minuten. 15 bis 20 Sitzungen in geeigneten Intervallen sollen nothwendig sein. Neuerer Zeit wurden zur Verkleinerung der Vorsteherdrüse noch angegeben durch *White* die Castration, durch *Helferich* die Resection der vasa deferentia, endlich durch *Bier* die Unterbindung der arteriae iliacae internae.

Prostataabscesse können auf dreifachem Wege eröffnet werden: durch die **urethra**, indem man einen dicken Catheter einführt und damit die vordere Abscesswand sprengt; durch das **rectum** und endlich vom **perineum** aus. Erstgenannte Methode ist wohl kaum empfehlenswerth. Soll per rectum operirt werden, so wird zunächst der sphincter ani ausser Action gesetzt, sei es durch Dehnung, sei es durch Spaltung *(König)*, hierauf ein *Sims*'sches Löffelspeculum eingelegt, damit die hintere Rectalwand abgedrängt und so der Abscess frei zugänglich gemacht, der dann mittelst Spitzbistouri seiner Länge nach ausgiebig gespalten wird, wobei vordere Rectalwand und hintere Abscesswand in den Schnitt fallen. Die Eröffnung vom Mittelfleische wurde durch *Lallemand* angegeben: das Verfahren gründet in der Idee, die Verunreinigung der Abscesshöhle mit Koth oder Urin hintanzuhalten und Fistelbildungen zu verhüten. Man schneidet das Mittelfleisch in seiner hinteren Hälfte quer ein und dringt, parallel der vorderen Mastdarmwand, zwischen ihr und der Harnröhre in die Tiefe bis zum Abscesse vor, der dann an seiner unteren Fläche eröffnet und drainirt wird.

V.

Untersuchung der Harnblase. Das Blaseninnere kann auf dreifache Weise explorirt werden: mittelst Instrumenten, durch Digitalpalpation und auf endoscopischem Wege. Zur **instrumentellen Perlustrirung** benützt man volle Instrumente: Metallsonden, da sie als gute Schallleiter den Nachweis vorhandener harter Fremdkörper leichter ermöglichen und auch mit Vorrichtungen zur Schallverstärkung versehen werden können. Da es aber bei leerer oder allzu voller Blase stets nothwendig wird, vorher einen Catheter zu benützen, so hat *Thompson*, um einen Wechsel des Instrumentes zu vermeiden, zu Untersuchungszwecken ein eigenes Instrument angegeben, welches Catheter und Sonde in Einem darstellt. Es ist eigentlich ein Catheter, der mit einem entfernbaren verstopfenden Mandrin versehen ist. Der Schaft des Catheters trägt eine Scala mit einem Schieber, bestimmt den Durchmesser des Fremdkörpers leichter und präciser bestimmen zu können. Der Griff des Instrumentes ist dem eines Lithotriptors ähnlich. Um auf die Einführungsvortheile elastischer Instrumente nicht zu verzichten und doch entsprechende Schallleitung zu erlangen, hat *Biedert* englische Stoffbougies mit olivenförmigen Metallansätzen montiren lassen. Um den erhaltenen Klang leichter zu percipiren wird dem Aussenende

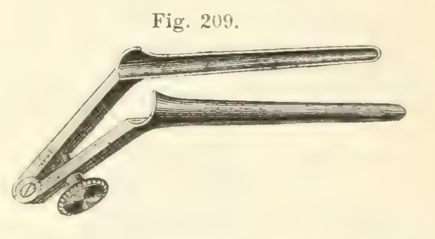
der Bougie ein Gummischlauch angemacht, welcher mit einem Hornansatz versehen ist, bestimmt mit dem äusseren Gehörgange in directe Verbindung gebracht zu werden. Damit eine Blase mittelst Sonde genau untersucht werden könne, ist ein mässiger Füllungsgrad derselben mit Urin oder eingespritztem lauen Wasser nothwendig, auf dass der Schnabel des Instrumentes sich frei nach allen Richtungen bewegen könne; eine leere Blase umfasst das Instrument und behindert die freie Bewegung, eine allzu volle verhindert wieder, dass das Instrument alle Theile des Blasenraumes erreiche. Ein Füllungsgrad von 100 bis 150 Gramm Flüssigkeit dürfte zur Untersuchung am besten eignen. Die Perlustrirung mit starren Sonden wird durch Vor- und Rückschieben, Heben und Senken, laterale Bewegungen und Achsendrehungen des Instrumentes vorgenommen, während die freie Hand des Operateurs gleichzeitig entweder die Bauchdecken gegen die Blase drückt, oder mit dem Zeigefinger durch den Mastdarm die untere Blasenwand abtastet, je nachdem das eine oder das andere Unterstützungsverfahren jeweilig angezeigter erscheint, oder abwechselnd nothwendig wird. Eine fernere Untersuchungsmethode besteht darin, dass man die eingeführte Sonde stossweise, in der Mediane oder lateralwärts mehreremale nacheinander rasch schwenkt und dann plötzlich stille hält. Es wird hierdurch die Flüssigkeit innerhalb der Blase in Bewegung versetzt, aufgewirbelt und damit etwa vorhandene kleinere Fremdkörper mitgerissen und gegen die Sonde geschleudert. Der Anschlag klingt um so heller und um so lauter, je härter der Stein ist, während bei weichen Steinen das Geräusch nur schwach gehört wird. *Broke* hat behufs Verstärkung des Tones einen eigenen, jeweilig der Sonde anschraubbaren Resonator ersonnen, bestehend aus einer 20 Centimeter im Durchmesser haltenden dünnen, kreisförmigen Holzscheibe.

Behufs **Digitalpalpation** ist es conditio sine qua non, die Harnröhre so zu gestalten, dass der Zeigefinger mit dem grössten Theile seiner Länge anstandslos in die Blase eindringen könne. Bei Frauen ist nur eine, dem Fingerumfange entsprechende Erweiterung der Harnröhre nöthig, bei Männern ist nebst der Erweiterung auch eine Längenreduction unerlässlich. Die **Erweiterung der weiblichen urethra** ist zuerst durch *Simon* in die Praxis eingeführt worden. Er ging so vor, dass er die betreffende narcotisirte Frau in die Steinschnittlage brachte, das orificium urethrae externum bilateral mit dem Knopfmesser einkerbte und dann Hartgummirohre in allmälig steigender Dicke einführte, welche in sieben Grössen vorräthig waren, von 9 Millimeter bis zu 2 Centimeter Durchmesser. Die Hartgummispecula wurden, mit hölzernen Obturatoren versehen, in successiver Dickensteigerung bis zur höchsten Nummer eingeschoben. Nach Entfernung des Conductors floss der Urin ab und man war im Stande, sowohl die gegenüber liegende Blasenwand, welche sich nach dem Ausfliessen des Urins an der Spiegelmundung einstellte, zu besichtigen, als auch, was das Wesentliche ist, nach Entfernung des Rohres den Zeigefinger einzuführen und die Blasenwandungen genau abzutasten. Um die zeitraubende und durch Scheuerung der Harnröhrenschleimhaut relativ nachtheilige Procedur mit den sieben Harnröhrenspeculis zu vereinfachen, hat *Carro* einen **Dilatator** für die weibliche urethra ausgedacht,

dessen Anwendungstechnik aus Fig. 209 ersichtlich sein dürfte. Die Einführung des Zeigefingers in die erweiterte urethra geschieht durch rotirende Bewegungen, die Betastung der Blase soll zart, aber genau ausgeführt werden, der Finger aseptisch sein.

Soll eine **männliche Blase** der Digitalperlustration unterzogen werden, so ist zunächst eine Reduction der Harnröhrenlänge nothwendig. Hierzu dient der, via perinei ausgeführte **Medianschnitt**, welcher in seiner technischen Ausführung einer, auf einem eingelegten Leitinstrumente auszuführenden äusseren Urethrotomie etwas gleicht. Der narcotisirte Kranke wird in Steinschnittlage gebracht und ein, an der convexen Seite gefurchtes Itinerarium in die Harnröhre geschoben; den Griff der senkrecht gestellten Leitsonde hält ein Gehilfe; bei solcher Haltung lagert das Ende der Sonde im prostatischen Theile der Harnröhre, die Rinne hört nahe dem Sondenende abgeschlossen auf. Gleichzeitig mit dem Itinerarium hält der Gehilfe auch das scrotum in die Höhe, so dass das Mittelfleisch völlig frei vorliegt. Der Operateur legt den Zeigefinger seiner linken Hand auf die Mitte des perineum, den Daumen am vorderen Afterrande und spannt durch Spreizen der beiden Finger die Haut des Dammes. Von der Mitte des Abstandes zwischen scrotum und After bis zu letzterem trennt man die raphe perinei durch einen Längsschnitt und arbeitet sich schichtenweise tiefer ein, bis hinter die fascia perinei media. Hier angelangt fühlt der zur Sondirung der jeweiligen Wundtiefe benützte linke Zeigefinger die Rinne des Itinerarium und legt sich mit dem freien Nagelende an den vorspringenden Rand der Furche derart an, dass die Furche vollends frei bleibt und die Nagelfläche der Mediane zusieht. Jetzt durchsticht man mit einem mittelbreiten Scalpelle die, durch Herabdrücken der Sonde gespannte untere Harnröhrenwand im membranösen Antheile und gelangt mit der Spitze des Messers auf die blossgelegte Metallfläche der Furche, die es von hier ab nimmer verlassen darf bis zur Beendigung des Schnittes. Mit der linken Hand ergreift der Operateur nunmehr selbst den Griff der Leitsonde und hebt sie senkrecht in die Höhe, bis der concave Theil der Schnabelkrümmung dem unteren Symphysenrande ansteht. Das bis jetzt schräge nach oben gerichtete Scalpell folgt der Erhebung der Sonde, um die Furche nicht zu verlassen, wird dann in eine etwas mehr horizontale Lage gebracht und entlang der Furche des Itinerarium auf etwa 3 Centimeter Länge vorgeschoben, worauf das Messer längs der Rinne zurückgeführt und aus der Wunde gezogen wird. Es wäre ein grosser Fehler, wenn der Operateur nach eingestochenem Scalpelle die senkrechte Erhebung der Leitsonde unterlassen würde, weil diese Bewegung eine Entfernung der urethra vom rectum bezweckt: würde das Messer bei herabgedrückter Leitsonde längs der Rinne fortgeführt werden, so könnte, wegen mechanisch gesteigerter Annäherung der Harnröhre an die vordere Rectalwand, letztere von der Messerschneide getroffen und verletzt werden. Um jede Mitverletzung des Mastdarmes

Fig. 209.



zu umgehen, ist es ferner auch nothwendig, ihn vorher gründlich zu entleeren, da angesammelte Fäcalmassen die Rectalwände auseinander treiben und die vordere Wand der Harnröhre nähern. Es darf, wie oben erwähnt, durch den Medianschnitt einzig und allein nur die pars urethrae membranosa durchschnitten werden, diese aber in ihrer ganzen Länge bis zur prostata. Vom Beginne des prostatischen Theiles bis zum orificium vesicae, hat die männliche Harnröhre beiläufig die Länge der ganzen weiblichen; sie ist also entsprechend reducirt und es erübrigt nunmehr bloss die stumpfe Erweiterung des prostatischen Harnröhrenabschnittes, inclusive Dilatation des sphincter vesicae, um die gleichen Verhältnisse wie beim Weibe herzustellen und den Finger in das Innere der männlichen Blase einführen zu können. Zur Er-

Fig. 210.

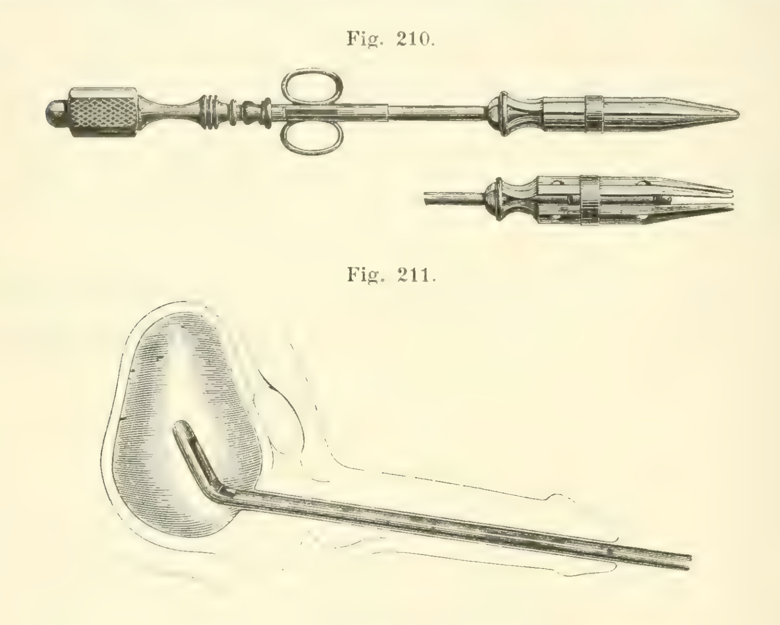


Fig. 211.

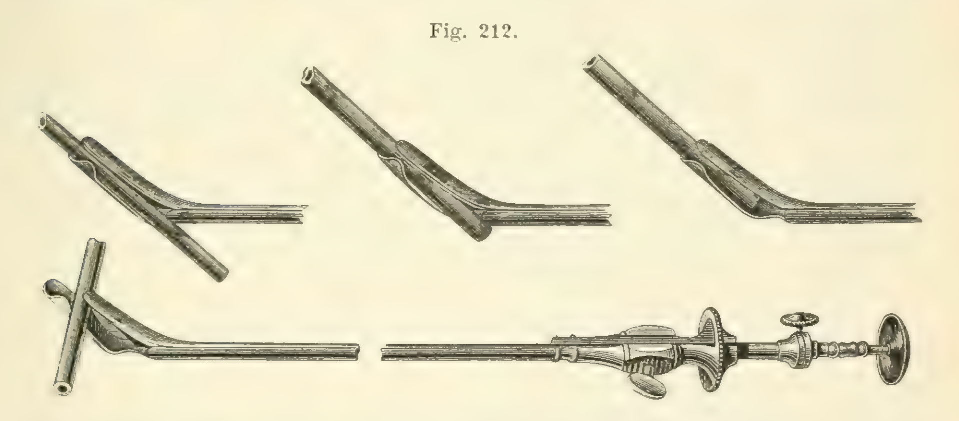
weiterung des prostatischen Theiles dienen Dilatatoren, welche man nach Entfernung der Leitsonde frei, oder auf der Rinne jener einführt; letzterenfalls wird erst nach erfolgter Einlegung des Dilatator das Itinerarium entfernt. Ein sehr zweckmässiger, durch gleichmässige Wirkung ausgezeichneter Dilatator ist der nach *Dolbeau* Fig. 210; der alte *Pajola*'sche ist einem Handschuhdehner analog construirt und wirkt jeweilig nur in zwei divergirenden Ebenen. Man kann endlich auch auf der Sondenrinne ein Gorgoret mit stumpfer Spitze einführen und nach entferntem Itinerarium die Dilatation mit dem Zeigefinger allein durchführen. Als dritte Untersuchungsart der Blase zählt das Inventum der Neuzeit, die **Endoscopie.** Obzwar auch mit der catheterförmigen, am Schnabel gefensterten und mit Glas abgeschlossenen Röhre von *Grünfeld*, bei guter äusserer Beleuchtung kleine Felder der Harnblasenschleimhaut zu Gesicht gebracht werden können, so ist doch eine sichere Perlustration nur mit .dem elektro-endo-

scopischen Apparate von *Leiter* zu erreichen. Das Cystoscop von *Leiter* ist auf *Bruck-Nitze*'schen Ideen basirt und stellt (Fig. 211) eine catheterförmige, winklige gekrümmte Röhre dar. Die Beleuchtung wird durch kleine Glühlämpchen vermittelt; in dem geraden Theile der Röhre ist ein optischer Apparat untergebracht, welcher eine Erweiterung und Vergrösserung des Gesichtsfeldes bewirkt. Das Fenster befindet sich entweder an der vorderen oder an der hinteren Fläche des Schnabels, je nach der Wandfläche der Blase, welche man jeweilig besichtigen will. Vor der Einführung des Cystoscop ist dafür Sorge zu tragen, dass ein klares Medium die Blase erfülle; es muss daher der Urin entfernt und an dessen Stelle klares Wasser oder besser noch Luft eingetrieben werden.

VI.

Fremdkörper in der Harnblase. Sie kommen entweder von aussen in die Blase, sei es durch die urethra, sei es auf traumatischem oder

Fig. 212.



ulcerativem Wege durch die Blasenwand, oder sie stammen aus den Nierenkelchen und wandern durch die Uretheren in die Harnblase, allwo sie, falls kein Abgang durch die Harnröhre erfolgt, durch Apposition continuirlich am Volumen zunehmen. Letztgenannte pflegt man dann nicht mehr Fremdkörper, sondern Blasensteine zu nennen. Aber auch von aussen eingedrungene Fremdkörper können sich incrustiren und bei längerem Verweilen den Anstoss zur Bildung von Blasensteinen abgeben, in deren Centren sie als Kern eingeschlossen bleiben.

Dieses Verhalten der Fremdkörper erheischt apodictisch ihre Entfernung, ohne Zögern und Zuwarten. Durch die Harnröhre in die Blase gelangte Fremdkörper sind in der Regel länglich, stabförmig und lagern im Blasenraume der Quere nach, so dass ihre Enden lateralwärts gerichtet sind.

Die Exairese kann auf doppelte Art vorgenommen werden: entweder auf normalem Wege, d. h. durch die urethra, oder durch eine künstlich gesetzte Verwundung, welche eine directere Zugänglichkeit zum Blasenraume schaffen soll. Beim Weibe ist erstgedachte Art in

den meisten Fällen hinreichend, da man ja in der Dilatirung der weiblichen urethra ein unschädliches Mittel besitzt, um mit Finger und Kornzange bequem hantiren zu können. Beim Manne erfordert die Exairese auf normalem Wege eigene Instrumente. Wäre der Fremdkörper weich, beispielsweise ein abgebrochenes Stück elastischen Catheters, oder starr, aber seiner Dünnheit wegen leicht knickbar, so könnte ein gefensterter Lithotriptor hinreichen, um den Körper fassen, biegen oder knicken und gedoppelt ausziehen zu können. *Mércier, Courty* und Andere haben hiefür eigene Instrumente ersonnen und sie **Duplicatoren** genannt. Fremdkörper, welche starr sind und daher ein Einknicken nicht zulassen, erfordern andere Instrumente, welche sie entsprechend ihrer Achse mechanisch zu drehen vermögen, um die Extraction zu ermöglichen.

Die quere Lagerung stabförmiger Körper macht ein queres Erfassen derselben unausweichlich; in dieser Stellung würde aber die Exairese nie möglich sein, wenn es nicht gelänge, eine Drehung des Stabes im Sinne seiner Längsachse zu bewerkstelligen. Instrumente, welche durch die Eigenthümlichkeit ihrer Construction diese Zurechtdrehung zu Stande bringen, nennt man Geraderichter, „**Redresseur**" (Fig. 212). *Harrison* empfiehlt die Anwendung eines lang- und weitgefensterten Evacuationscatheters mit Saugflasche, wie nach der Litholapaxie, ein Verfahren, womit er wiederholt kleinere Fremdkörper aus der Blase entfernte. Wäre ein an sich elastischer Fremdkörper nur durch Incrustation starr geworden, so bestünde die Möglichkeit, durch den Lithotriptor die Incrustationsmasse zu sprengen und dann den freigewordenen Kern, wie früher erwähnt, gedoppelt zu extrahiren. Von der Exairese auf künstlich geschaffenem Wege wird später die Rede sein.

VII.

Verfahren zur Entfernung von Blasensteinen. Es gibt zwei verschiedene operative Verfahren, Harnconcremente zu beseitigen. Das eine bezweckt, den Stein in der Blase zu zertrümmern, das zweite, die Blase durch Schnitt zu eröffnen und das Concrement auf diesem neugeschaffenen Wege als Ganzes oder Stückweise zu extrahiren: **Steinzertrümmerung** — Lithotripsie, und **Blasenschnitt** — Cystotomie; weniger correct ist die Bezeichnung Steinschnitt — Lithotomie.

A. **Steinzertrümmerung.** Damit ein Concrement innerhalb der Harnblase zertrümmert werden könne, sind gewisse **Bedingungen** nothwendig, welche zum Theile die Beschaffenheit des Steines, zum Theile das Verhalten der Harnwege betreffen. Das Concrement darf nicht allzu gross sein, die Blase nicht ganz ausfüllen, denn ein genügender intravesicaler Raum ist conditio sine qua non, um mit dem Steinzertrümmerer frei und unbehindert hantiren zu können; es darf nicht zu hart sein, damit es sich zertrümmern lasse, ohne die Integrität des Instrumentes zu gefährden; endlich muss es frei in der Blase lagern, um erfasst werden zu können, ohne die Wandungen der Blase in directe Mitleidenschaft zu ziehen. Die Bedingungen von Seite der

Harnwege sind: freie Durchgängigkeit der Harnröhre, theils um die stark calibrirten Lithotriptoren und Evacuationscatheter leicht einführen zu können, theils um etwa zurückgelassenen Steintrümmern die Möglichkeit zu schaffen, mit dem Harne unbehindert ausgeschieden werden zu können. Dennoch bieten Stricturen und Prostatatumoren keine absolute, sondern nur eine relative Gegenanzeige. Man kann ja erstere beheben und die Normalität der Harnröhrenweite wenigstens temporär herstellen; also nur schwer zu beseitigende, oder mit Abscess- und Fistelbildung combinirte Stricturen, ferner physiologische Enge der Harnröhre (bei Kindern) machen die Zertrümmerung unmöglich oder mindestens schwer ausführbar. Ebenso werden nur jene Prostatatumoren eine Gegenanzeige bieten, welche das spontane Uriniren behindern und das jeweilige Einführen von Instrumenten in die Blase zu einem wahren Meisterstücke gestalten. In früherer Zeit, als die Zertrümmerung des Steines absatzweise geschah, in mehreren, durch vieltägige Intervalle voneinander getrennten Sitzungen, als die Trümmer der Spontanelimination überlassen wurden, galt eine vorfindliche hochgradigere Prostatavergrösserung als entschiedene Gegenanzeige, selbst wenn der Urin noch freiwillig entleert wurde und die Einführung von Instrumenten keinen sonderlichen Schwierigkeiten begegnete; denn man befürchtete, die Trümmer würden in dem, zufolge der Prostatavergrösserung relativ tiefer gestellten Blasengrunde verweilen und schwer ausgeschieden werden können. Seitdem aber durch *Bigelow* die Vollendung der Lithotripsie in einer Sitzung, die Reduction der Trümmer in kleinste Fragmente und deren sofortige instrumentelle Entfernung aus der Blase gelehrt, und seine Lehre nicht nur befolgt, sondern zur Regel gemacht worden ist, entfallen die früheren Bedenken als grundlos. Die **Litholapaxie**, wie man die *Bigelow*'sche Methode zum Unterschiede der früher üblichen Lithotripsie nennt, hat den gewöhnlicheren Formen von Prostatahypertrophien nur nebensächliche Bedeutung gegeben.

Bezüglich der Blase wird verlangt, dass dieselbe zur Zeit der Operationsvornahme nicht acut entzündet und die Schleimhaut nicht ulcerös erkrankt sei, ferner dass die Blase eine gewisse Expansionsfähigkeit besitze. d. h. dass sie etwa 150 bis 200 Gramm Flüssigkeit zu fassen und zu halten vermöge. Die Ausdehnungsfähigkeit der Blase kann nun entweder eine vorübergehend oder eine dauernd reducirte sein Nur letztere ergibt, weil durch concentrische Hypertrophie bedingt und daher nicht hebbar, eine Gegenanzeige; erstere ist die Folge einer temporären, wenn auch lange anhaltenden activen Contraction der Blasenmusculatur, ein Reflex des durch den Stein abgegebenen Reizes. Seitdem nun im Cocaïn ein Mittel gefunden wurde, um eine rasch eintretende, wenn auch nur kurze Zeit dauernde locale Insensibilität mit consecutiver Muskelrelaxation zu Stande zu bringen, kann diesem zeitlichen Hindernisse der Steinzertrümmerung rascher und wirksamer begegnet werden, als es früher mit der Narcose allein möglich war. *Kovacs* hat als Erster Cocaïn zu solchem Zwecke verwendet und damit in einem Falle die Steinzertrümmerung ermöglicht, in welchem wegen Grösse des Steines und contracter Blase der Blasenschnitt hätte zur Ausführung kommen sollen. Man spült zunächst die Blase mit 2procentiger lauwarmer Kochsalzlösung wiederholt so lange aus, bis die eingetrie-

bene Flüssigkeit ganz rein wieder abfliesst. Hierauf wird eine Lösung von 0·5 Gramm Cocaïn in 25 Gramm 2procentiger lauwarmer Kochsalzlösung in die vollends gereinigte und entleerte Blase eingespritzt und nach 5 Minuten noch weitere 100 Gramm Kochsalzlösung nachgetrieben, worauf die Zertrümmerung des Steines begonnen werden kann. *Wdowikowsky* injicirt nach Ausspülung der Blase mit schwacher Sublimat- oder 4procentiger Borsäurelösung 50 Gramm einer 1- bis 2procentigen Cocaïnlösung ein.

Es gibt noch einen pathologischen Zustand der Blase, welcher die Steinzertrümmerung, wenn auch nicht vom technischen, so doch vom Standpunkte des Enderfolges contraindicirt, das ist die, von den Franzosen so bezeichnend genannte „Vessie à colonnes", d. h. jener Zustand musculöser Hypertrophie, bei welchem die Blasenschleimhaut zwischen den Trabekelmaschen sich vertieft und zahlreiche, wenn auch flache, so doch insofern bedeutungsvolle Nischen bildet, als darin Trümmerreste zurückbleiben und zu neuer Steinbildung Veranlassung geben können. Sollte sich Lithiasis mit Heteroplasie der Blase combiniren, so wäre bei richtiggestellter Diagnose die Steinzertrümmerung selbstverständlich absolut contraindicirt. Als pium desiderium zum Erfolge wäre endlich noch eine gute Functionsfähigkeit der Nieren anzuführen, ohne welcher alle operativen Eingriffe überhaupt und jene an den Harnwegen insbesondere, von unliebsamen Folgen begleitet zu sein pflegen.

Zum Zertrümmern von Blasensteinen werden eigene Instrumente verwendet, welche **Steinzertrümmerer** — **Lithotriptoren** genannt sind. Es gab deren seit dem Jahre 1824, wo *Civiale* die erste Lithotripsie am Lebenden mit glücklichem Erfolge ausführte, mehrere Modelle, unter denen sich jedoch nur Eines bleibende Verwendung verschafft hat: der **Percuteur** von *Heurteloup*. Wohl hat er zweckentsprechende Modificationen im Laufe der Zeit erfahren, allein die Grundform ist dieselbe geblieben. Er ist zweitheilig, die beiden Componenten sind verschiebbar, so dass die eine (männliche Branche) sich in einer Längsrinne der zweiten (weibliche Branche) gleitend vor- und rückschieben lässt; das Ganze hat geschlossen die Form eines Catheters, dessen Schnabel den sich öffnenden, fassenden und zertrümmernden Abschnitt darstellt. Die Form der beiden Schnabelcomponenten ist bezüglich der weiblichen Hälfte verschieden, die männliche ist immer voll und an der Schlussseite gezähnt oder mindestens scharf gerippt. Erstere ist etwas hohl, da sie zur Aufnahme der männlichen Hälfte Platz bieten muss und entweder voll, zum Theile, oder ganz gefenstert. Lithotriptoren mit ungefensterter weiblicher Schnabelhälfte heissen **Ramasseur**, sie dienen zur Beendigung der Operation, nachdem der Stein schon grösstentheils zertrümmert ist, um die Reste noch mehr zu verkleinern, oder für kleine Steine, denn diese könnten bei Benützung gefensterter Instrumente (gleich den Trümmerresten) durch das Fenster durchrutschen und sich dadurch der Zermalmung entziehen. Ganz gefensterter Instrumente bedient man sich für grosse weiche Steine, bei denen ihrer Grösse wegen ein Durchrutschen nicht statthaben kann und wo das Fehlen des Fensters den Uebelstand hätte, dass die Höhlung der weiblichen Schnabelhälfte sich mit Schutt verlegen und damit den Platz zur Aufnahme des männlichen Blattes verlieren

könnte, woraus eine Unmöglichkeit resultiren würde, das Instrument vollends schliessen und nach beendeter Operation entfernen zu können. *Bigelow* hat, um die Zertrümmerung des Steines und Zermalmung der Trümmer mit einem Instrumente allein ausführen und die nachträgliche Benützung eines Ramasseur ersparen zu können, den weiblichen Schnabeltheil nur am unteren Ende, also an der Schnabelkrümmung, gefenstert (Fig. 213 *c*). Die zertrümmernde Kraft kann entweder durch Hammerwirkung geübt werden *(Heurteloup)* oder durch Schraubengewalt, sei es durch Triebschlüssel *(Charrière)*, sei es durch Drehscheiben *(Luer)*. Letztere sind gegenwärtig ausschliesslich in Gebrauch, obgleich sehr harte Steine manchmal die Anwendung des Hammers erfordern, weil dem kurzen Stosse mehr sprengende Wirkung zukommt

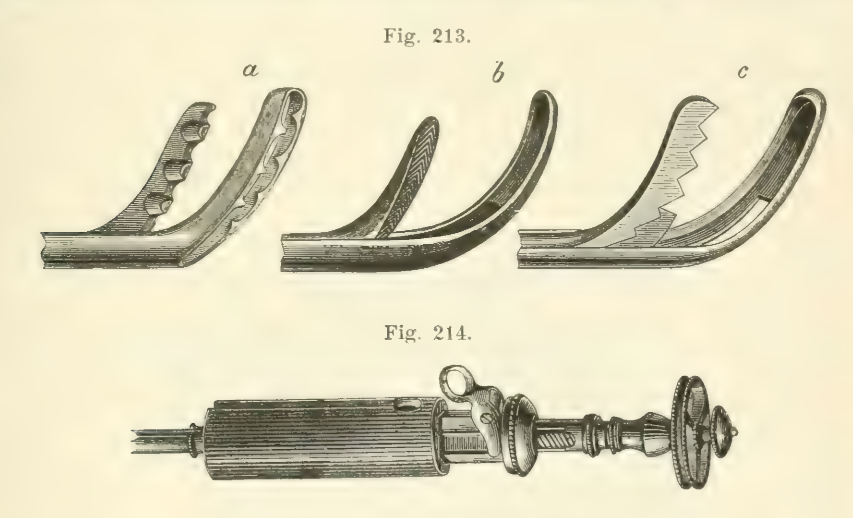


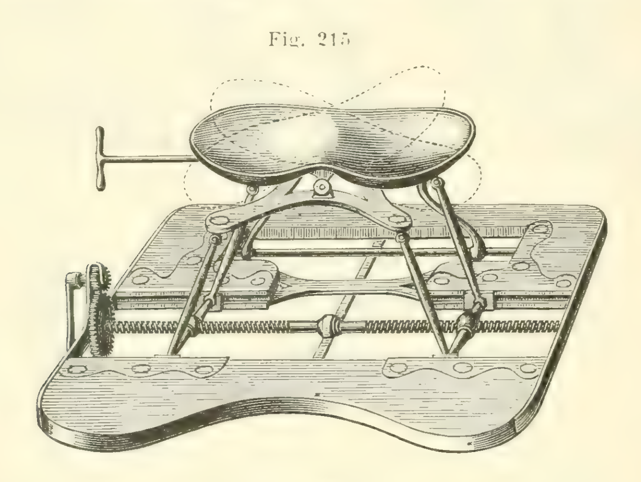
Fig. 213.

Fig. 214.

als dem allmälig wirkenden Drucke. Immerhin ist die erschütternde Wirkung des Hammers der Blase weniger zuträglich als die ohne jede Erschütterung wirkende Schraube; ersterer daher uur im Nothfalle zulässig, wenn die Schraube versagt. Die Nothwendigkeit, die beiden Branchen des Lithotriptors frei aufmachen und schliessen zu können, macht es erforderlich, die Schraube je nach Bedarf wirken zu lassen oder beliebig ausschalten zu können, wofür eine Verstellungsfähigkeit der Schraube zum Gewinde unerlässlich ist. Die Verstellung wird entweder durch eine Stellscheibe (*Luer* écrou brisé), oder durch einen Knopf *(Thompson)* oder endlich durch einen Hebel *(Collin)* (Fig. 214) bewerkstelligt. Jeder Lithotriptor muss vor dem Gebrauche genau auf seine Integrität geprüft werden; die Widerstandsfähigkeit seiner Branchen ermittelt man durch Proben mit hartgebrannten Ziegelsteinstücken. Die Rinne des weiblichen Theiles muss glatt und gut gefettet sein, damit die Verschiebung der männlichen Branche beim Oeffnen und Schliessen sehr leicht vor sich gehen könne, ein Haupterforderniss zum Gelingen der Operation, bei der alles zu vermeiden ist, was die Fühligkeit der Hand auch nur im Geringsten beirren könnte.

Die **Technik einer Steinzertrümmerung** gestaltet sich folgendermassen: die Narcose, bei Lithotripsie zwar zulässig, aber der Kürze der Sitzung und deren mehrmaliger Wiederholung wegen nicht immer nothwendig und wünschenswerth, ist bei der Litholapaxie geradezu unentbehrlich; heutzutage mag sie wohl durch die intravesicale Einspritzung einer Cocaïnlösung wesentlich unterstützt, eventuell sogar ersetzt werden. Damit auch die Harnröhre an der Wohlthat der Localanästhesie participire, dürfte es gerathen sein, die Lösung direct und nicht mittelst Catheter einzuspritzen. Vor Beginn der Operation ist eine Entleerung des Urins mit folgender Injection von 150 bis 200 Gramm lauen, mit etwas Thymol oder Borsäure versetzten Wassers empfehlenswerth. Der Kranke liegt horizontal, der Stein lagert bei dieser Stellung an der hinteren Blasenwand. Um ihn noch mehr gegen den fundus vesicae zu rollen, wo er mit dem Instrumente leichter zu erreichen und zu fassen ist, pflegt man das Becken des Kranken durch Unterstellung eines harten Polsters etwas zu heben:

Fig. 215



die Beine werden abducirt. Da der Stein während der Operation vom Instrumente oftmals verschoben wird und sich dabei mehr lateralwärts stellt, so ist es wünschenswerth, das Becken des Patienten nach Bedarf jeweilig etwas gegen jene Seite zu neigen, wo der Stein augenblicklich lagert. Man behilft sich durch Drehung des Beckens, mit oder ohne gleichzeitiger temporärer, unilateraler Erhöhung der Unterlage. Um die Beckenstellung jederzeit leicht und präcis regeln zu können, hat *Réliquet* einen eigenen Beckensteller ersonnen (Fig. 215).

Ist der, durch heisses Wasser erwärmte Lithotriptor eingeführt, so dreht man ihn sofort mit den Branchen nach abwärts, öffnet sie weit, sobald man den Stein fühlt, hebt den Griff des Instrumentes, um die Schnabeltheile zu senken, und schliesst sie wieder. Dass der Stein gefasst sei, erkennt man leicht am Gefühl und an dem Umstande, dass der Branchenschluss nicht vollends gelingt. Die jeweilige Diastase der Branchen ist selbstverständlich variable und vom Durchmesser der gefassten Steinpartie abhängig. Ist der Stein sicher eingeklemmt, so schliesst man die Schraube, damit er nicht entgleite, zieht gleich-

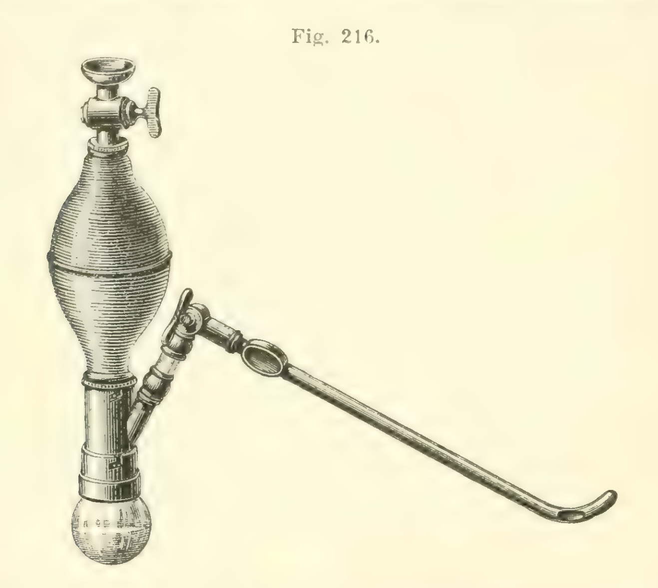
zeitig das Instrument vor, also vom Blasengrunde weg und senkt etwas den Griff, um es von den Blasenwänden zu entfernen; am zweckentsprechendsten ist es, wenn der gefasste Stein den Mittelraum der Blase einnimmt. Um sich zu überzeugen, dass keine Schleimhautfalte mitgefasst worden sei, dreht man gleichzeitig das Instrument wieder nach aufwärts. Das Oeffnen und Schliessen des Lithotriptors erfolgt durch Vor- und Rückschieben des männlichen Theiles in der Rinne des weiblichen; letzterer bleibt an Ort und Stelle, wo man den Stein gefühlt, wird nicht vom Platze verrückt. Man braucht hiefür beide Hände; die linke fixirt die weibliche Branche, die rechte bewegt die männliche. Ist der Stein sicher gefasst, so übernimmt die linke Hand allein das Instrument, derart, dass Zeige- und Mittelfinger, von oben her reitend, den weiblichen Griff zwischen sich fassen und sich vor dem Gehäuse desselben anlegen, während der Daumen am Kopfe des männlichen Griffes hinter der Drehscheibe eingreift. Zieht man nun die drei Finger gegeneinander, so wird der Stein geklemmt und die rechte Hand frei, um die Schraube zu schliessen und später die Drehscheibe in Action zu setzen. Ist die Schraube geschlossen, dann wird das Gehäuse mit voller Hand umfasst und festgehalten. Der Widerstand im Bewegen der Drehscheibe wird immer grösser, endlich gibt er plötzlich nach und die weitere Drehung geht leicht vor sich: die erste Sprengung ist vorbei, grosse Trümmer senken sich wieder zu Boden, d. h. zur hinteren Blasenwand. Man öffnet nun wieder die Schraube, dreht das Instrument neuerdings nach abwäts, öffnet die Branchen, hebt den Griff, dreht nach aufwärts, schliesst und arbeitet so weiter, bis der ganze Stein zertrümmert ist.

Eine zweite Methode, den Stein zu fassen, besteht darin, dass man den Lithotriptor in seiner ursprünglichen Lage (Convexität der Schnabelkrümmung nach rückwärts) erhält, dafür aber den Griff möglichst stark hebt, wodurch der Schnabel sich der hinteren Blasenwand anlegt und sie etwas ausbuchtet. Oeffnet man in diesem Augenblicke die Branchen, so wird der Stein, dem Gesetze der Schwere folgend, gerade zwischen ihnen hineinfallen, weil ihr Zwischenraum momentan der tiefsten Stelle der Blase entspricht. Bei dieser Variante ist ein Mitfassen von Blasenschleimhaut weniger leicht möglich, da die Schnabelhälften ihre Endtheile nach oben kehren. Auch die Drehungen mit dem Instrumente entfallen und der gefasste Stein wird nur in den Mittelraum der Blase gestellt, bevor die Zertrümmerung angeht. Wollte man sich statt der Schraube des Hammers als Sprengkraft bedienen, so müsste erstere offen gelassen und das Instrument durch die beiden Hände eines verlässlichen Gehilfen in vorgezogener Stellung festgehalten werden, um die Stosswirkung auf die Blasenwände möglichst zu paralysiren und jede directe Verletzung der Blase a priori unmöglich zu machen. Bei grossen Steinen kann die Litholapaxie mehrere Stunden dauern, bis alle Trümmer vollends zermalmt sind. Diese ist die gegenwärtig fast ausschliesslich geübte Methode, Steine zu zertrümmern, die frühere Lithotripsie wurde ganz verlassen, nachdem man durch *Bigelow* zur Erkenntniss gelangt ist, dass nicht die prolongirte Dauer der Operation dem Kranken wesentliche Gefahr biete, letztere vielmehr in dem Verbleib der vielen rauhen und spitzen Fragmente liege, welche die Harnblasenwandungen reizen, verletzen,

ja selbst durchbohren können. Auch das frühere oftmalige Steckenbleiben grösserer Fragmente in der urethra während ihres Durchganges ist seit Einführung der Litholapaxie aus der Reihe der üblen Ereignisse gestrichen worden.

Wenn der Blasenstein nicht nur zerstückelt, sondern auch die einzelnen noch fassbaren Fragmente zermalmt sind, entfernt man den Lithotriptor und schreitet sofort zur Evacuation des Schuttes. Seit dem *Bigelow*'schen und dem *Thompson*'schen Evacuator sind mehrere Varianten des gleichen Apparates angegeben worden. Vielleicht die beste ist der **Evacuator** nach *Guyon* (Fig. 216); er setzt sich, kurz gesagt zusammen: aus einem starkcalibrirten, doppelt gefensterten Catheter, einer Kautschukbirne und einem gläsernen Sammelgefässe für den Schutt. Birne und Gefäss werden mit lauem Wasser gefüllt und

Fig. 216.



jene nun mit Intervallen abwechselnd zusammengedrückt und wieder losgelassen. Ersteres treibt das Wasser in die Blase und wirbelt deren Inhalt, Flüssigkeit und Steintrümmer auf, letzteres pumpt den Blaseninhalt sammt dem aufgewirbelten und mitgerissenen Schutte in die Birne, doch nur die Flüssigkeit allein steigt in diese auf, der Schutt fällt in den Glasrecipienten und bleibt dort liegen. Ein neuer Druck der Birne wiederholt die Procedur und so wird fortgearbeitet und dasselbe Wasser hin und her getrieben, bis man aus der Menge der aufgefangenen Trümmer, durch Vergleich mit der früher approximativ bestimmten Grösse des Steines zur Ansicht kommt, dass die Blase keinen Schutt mehr fasse. Ein letztes Ausspülen mit lauer Borlösung beendet die Operation. Der Kranke verlässt geheilt den Operationstisch, falls die Litholapaxie in idealer Vollendung gelang. Der Evacuationscatheter muss während der ganzen Zeit schräge zur Körperachse gestellt gehalten werden, damit der Schnabel der hinteren Blasenwand, wo die Steintrümmer lagern, zu-

nächst liege und diese am ersten vom Wasserstrome aufgewirbelt und aufgesaugt werden. Verlegt sich der Catheter während des Auspumpens, so erkennt man dies an der Schwierigkeit, die Birne in Action zu erhalten. Tritt nach beendeter Operation aus diesem oder jenem Grunde Blutung aus der Harnblase auf, so muss ein möglichst dicker Gummicatheter eingebunden und stündlich mit kaltem 4procentigen Borwasser ausgespült werden, bis jede Spur von Blutgehalt im Spülwasser verschwunden ist. *Nitze* hat den Evacuationscatheter mit einem optischen Apparat combinirt, der dem Auge die Controle erlaubt.

B. **Blasenschnitt.** Wenn man entsprechend der Etymologie des Wortes verlangen würde, dass beim Blasenschnitte stets und immer eine Durchtrennung der Blasenwände stattfinde, so wäre dessen Bedeutung im chirurgischen Sinne nicht vollends gedeckt, denn in der Chirurgie pflegt man auch solche Verfahren Blasenschnitte zu nennen, bei welchen nur die Harnröhre allein durch den Schnitt eröffnet wird, die Blasenwände hingegen unverletzt bleiben und bei der Operation nur das ostium vesicale durch stumpfe Dilatation in Mitleidenschaft gezogen wird. Es gibt zwei Methoden, die Blasenwände direct zu incidiren: der **hohe Blasenschnitt**, id est die Einschneidung der vorderen bauchfelllosen Blasenwand oberhalb der Symphyse durch den prävesicalen Raum, und der **Mastdarmblasenschnitt**, bei dem nebst der Harnröhre auch der Blasengrund zwischen prostata und plica Douglasii in die Schnittlinie fällt. Man kennt weiter zwei Methoden, bei denen der Schnitt die Harnröhre allein trifft und der Zugang zum Blasenraume nur durch Erweiterung der prostata und des ostium vesicale geschaffen wird: eines dieser Verfahren wurde als **Medianschnitt** schon beschrieben, das zweite nennt sich **Lateralschnitt** oder seitlicher Blasenschnitt und unterscheidet sich vom erstgenannten nur dadurch, dass die Harnröhre nicht entsprechend der Mitte ihrer unteren Wand, sondern lateralwärts davon in schräger Richtung durchschnitten wird und dabei auch die vordere Hälfte oder der ganze prostatische Theil in den Schnitt fällt, ja selbst das ostium vesicale eingekerbt wird.

Handelt es sich um Lithiasis, so findet im Allgemeinen der Blasenschnitt dann seine **Anzeige**, wenn die Zertrümmerung des Concrementes nicht möglich ist, weil die eine oder die andere der zu ihrer Ausführung nothwendigen Bedingungen fehlt, oder, wenn es feststeht, dass ein starrer, von aussen eingedrungener Fremdkörper den Kern des vorhandenen Steines bildet und ersterer, vermöge seiner Festigkeit oder Zähigkeit, sich der Möglichkeit einer Exairese oder intravesicalen Zertrümmerung entzieht.

Diesen relativen Anzeigen bei Lithiasis Erwachsener gegenüber müssen **absolute Anzeigen** für die Ausführung eines Blasenschnittes aufgestellt werden; sie sind: **Lithiasis bei Kindern, Neugebilde** im Innenraume der Blase, und **Fremdkörper**, welche, von aussen eingedrungen, auf normalem Wege nicht entfernt werden können.

I. Hoher Blasenschnitt — Epicystotomia. Da bei dieser, in der Neuzeit sehr beliebten und mit vollstem Rechte cultivirten Methode die Blase zu eröffnen, eine Verletzung des Bauchfelles strenge gemieden und die Operation extraperitoneal ausgeführt werden soll, ist

das Operationsterrain ein gegebenes. Die vordere Blasenwand darf nur im jenem Abschnitte eingeschnitten werden, welcher zwischen der Umschlagsfalte des Bauchfelles und dem orificium vesicale gelegen ist, und selbst letzterem darf nicht allzu nahe gekommen werden, weil die Gefahr besteht, durch Verletzung dortselbst verlaufender Gefässe zu Blutungen Veranlassung zu geben. Der Stand des peritoneum zur Blase, worunter man die jeweilige Höhe der Umschlagsfalte versteht, ist ein verschiedener, vom Alter des Individuum und hauptsächlich vom Füllungsgrade der Blase abhängig. Bei leerer Blase ist der Stand des Bauchfelles ein tiefer, er reicht weit unterhalb und hinter die Schambeinfuge; je voller die Blase wird, je mehr ihr Scheitel sich aus dem Beckenniveau erhebt, desto höher rückt die Umschlagsfalte nach aufwärts und desto mehr entfernt sie sich dabei vom oberen Rande der Symphyse. Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Ausführung des hohen Blasenschnittes nur unter der Bedingung zulässig und möglich sei, dass die Blase einen gewissen Grad von Völle besitzt oder dass sie auf instrumentellem Wege (mittelst Leitsonden) mechanisch emporgehoben und der untere, hinter der Symphyse lagernde bauchfelllose Abschnitt über die Schambeinfuge emporgezerrt werde.

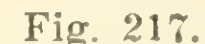
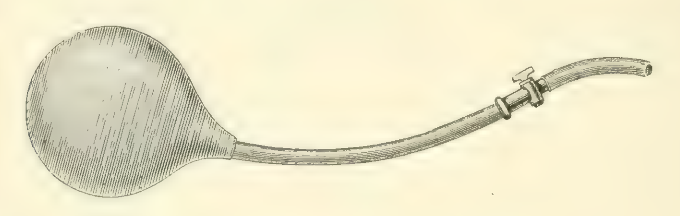


Fig. 217.



Man befolgt ausschliesslich den erstbezeichneten Weg und erreicht das Emporrücken der Bauchfellfalte theils durch künstliches Anfüllen der Blase, theils durch Elevirung des Blasengrundes, oder richtiger gesagt, der hinteren Blasenwand. Letzteres Verfahren, von *Garson* und *Petersen* zuerst als zweckdienlich erwiesen, wird durch Ausfüllung des durch Purgantia und Clysmata vorgängig gründlich entleerten Mastdarmes mittelst eines Colpeurynters (Fig. 217) mittlerer Grösse zu Stande gebracht, den man leer einschiebt und dann angeblich mit 300 bis 500 Cubikcentimeter lauen Wassers füllt. *Fehleisen* will eine gleichmässigere Erhebung der vorderen Mastdarmwand mittelst eines an eine Magensonde, 8 bis 10 Centimeter von ihrem Ende befestigten Condom erzielen, den er mit 460 bis 500 Cubikcentimeter Wasser aufbauscht. Diese so ausgeführte Tamponade des Mastdarmes soll nicht nur die hintere Blasenwand in die Höhe rücken, sondern auch das ostium vesicale der Symphyse nähern, was nur von wesentlichem Vortheile sein kann. Die leere oder künstlich entleerte Blase wird ausgewaschen und sodann mit einer lauen antiseptischen Lösung angefüllt. *Petersen* empfiehlt ein Quantum von 400 bis 500 Cubikcentimeter, *Fehleisen* räth nur 250 bis 300 einzuspritzen; Ersterer injicirt früher und tamponirt dann, *Fehleisen* macht es umgekehrt. Die Menge der zu injicirenden Flüssigkeit lässt sich natürlich

nicht genau bestimmen, sie variirt vielmehr je nach der Capacität der Blase und je nach der Grösse des Steines, denn es gibt wohl Steine, welche die ganze Blase ausfüllen und über die Symphyse vorragen, Fälle, die, wenn auch selten, dennoch vorkommen und eine künstliche Füllung der Blase nicht nur unmöglich, sondern auch unnöthig machen. *Fehleisen* behauptet, dass seine Methode die Bauchfellfalte bis auf 5 ja bis 8 Centimeter Höhe über die Symphyse emporzuheben vermöge, eine Leistung, welche das *Petersen*'sche Verfahren, trotz der grösseren Menge der, in den Colpeurynter sowohl als in die Blase injicirten Flüssigkeit, nicht erreichen soll. Die Ursache des so auffälligen Unterschiedes beruht nach *Fehleisen* darin, dass, wenn man, wie *Petersen* angibt, die Blase früher füllt und dann den Mastdarm tamponirt, die Ausfüllung des Mastdarmes nicht in dem gehörigen Grade erfolgen könne, um die Blase wirksam zu heben, wogegen dieses ja gelingt, wenn man das rectum früher tamponirt und dann erst die schon gehobene Blase füllt. Die Injection muss natürlich mittelst Metallcatheter ausgeführt werden. *Marc Sée* gibt den beherzigenden Rath, den Colpeurynter unmittelbar vor der Eröffnung der temporär fixirten Blase aus dem Mastdarme zu entfernen, damit die Blase sich zunächst richtig lagern und man sie genau in der Mitte eröffnen könne; es sei dies von grosser Wichtigkeit, weil der Colpeurynter manchmal die gefüllte Blase auch seitlich zu verschieben im Stande sei. *Guyon* und *Dittel* warnen vor forcirten Injectionen in die Harnblase, wegen der Gefahr einer Zerreissung der Blasenwandungen. *Heinecke* füllt die Blase mittelst eines Irrigators, wobei man die Druckhöhe beliebig wählen kann, ohne sie übermässig zu gestalten; er entbehrt der Rectumtamponade, lässt aber den Irrigator in Verbindung mit dem Catheter, natürlich unter Hahnabschluss, so dass selbst nach Freilegung des prävesicalen Raumes die Füllung der Blase im Bedarfsfalle gesteigert werden kann.

Die **Technik** des hohen Blasenschnittes gestaltet sich folgendermassen: der narcotisirte Kranke hat das Becken hochgestellt, die Schamhaare des mons veneris sind abrasirt, die Haut desinficirt. Der Hautschnitt, dessen Länge je nach der Dicke des Fettpolsters zwischen 5 und 8 Centimeter variirt, wird genau in der Mittellinie geführt und reicht nach unten etwas tiefer als der obere Rand der Schamfuge.[1] Man dringt zwischen den Pyramidenmuskeln auf die linea alba ein und spaltet sie, sowie auch die fascia abdominis transversa knapp an der Symphyse in einer Länge, welche vorläufig das Eindringen des Zeigefingers in den prävesicalen Raum zulässt. An dem Umstande, dass der Finger anstandslos entlang der hinteren Symphysenfläche fortgleiten kann, erkennt man, dass die fascia transversa durchschnitten ist; es sei davor gewarnt, dabei das Zellgewebe zu zerreissen und zu quetschen; der Finger soll nur dazu dienen, die vordere Blasenwand sachte emporzuziehen, zu welchem Zwecke der Nagel der Symphyse, die Beere der Blase zugekehrt sein muss. Wohl sollen *Bromfield* und *v. Pitha* Fälle beobachtet haben, bei denen

[1] Bei sehr fetten, mit grossem Hängebauch ausgestatteten Patienten empfiehlt *Trendelenburg*, quer über die Symphyse einzuschneiden und Musculatur nebst Fascien knapp am Knochen durchzuschneiden. Wenn möglich, erhält man die äusseren Randfasern der geraden Bauchmuskeln.

das Bauchfell unmittelbar an der Symphyse haftete und das Eindringen des Fingers hinter die Schamfuge nicht gestattete; allein selbst in solchen Fällen dürfte eine genauere Besichtigung und Befühlung der vorliegenden Absperrmembran Aufschluss über ihre Beschaffenheit geben können, insofern als die fascia transversa glatt, eben und gespannt ist, während das Bauchfell sein subseröses Zellgewebe vorkehrt und sich schlaffer anfüllt. An die Symphyse fixirtes Bauchfell müsste vorsichtig abgelöst und zurückpräparirt werden.

Ist der prävesicale Raum geöffnet, dann verlängert man die Wunde nach oben und lässt die Spaltränder mittelst Spatelhaken abziehen, erblickt nun die vordere Blasenwand und vermag in der Regel an der gespannten Blase jene halbmondförmige Linie deutlich zu sehen, welche die Uebergangsfalte darstellt. Bevor man zur Eröffnung der Blase schreitet, muss die Umgebung der Schnittebene fixirt und etwas gespannt werden, was am besten durch bilaterales Anlegen kleiner spitzer Doppelhaken geschieht, die man in die Blasenwandungen einsticht, ohne jedoch durchzudringen, id est ohne die Schleimhaut zu verletzten. Als Ersatz können auch mit gleicher Vorsicht angelegte Fadenschlingen oder Hakenpincetten dienen. Die Eröffnung der vorderen, bauchfelllosen Blasenwand kann schichtenweise oder rasch erfolgen, mittelst Scalpell oder Spitzbistouri, direct oder auf Leitinstrumenten. Schichtenweises Präpariren ist der Blutung wegen vorzuziehen; es spritzen dabei manchmal recht beträchtliche Arterien, die man gleich fassen und mit Catgut unterbinden muss. Ist die muscularis vollends durch, dann wölbt sich die bläulich-graue Schleimhaut vor und diese wird direct incidirt, sei es, dass das Spitzbistouri wie bei einer Abscesseröffnung gehandhabt und direct in die Blase eingesenkt, sei es, dass es in die Rinne des in die Blase eingeführten und gegen die Schnittwunde der vorderen Blasenwand vorgedrängten Leitinstrumentes eingestochen wird. Bevor man aber die Blase vollends eröffnet, muss der Assistent, mit zwei stumpfen Haken armirt, bereit sein, sie neben der Bistouriklinge sofort einzulegen und die Blasenwände in ihrer hinaufgerückten Stellung zu fixiren, denn mit dem Augenblicke der Eröffnung stürzt der Blaseninhalt mit Macht heraus, die Blase entleert sich und würde, wenn nicht sicher fixirt, hinter die Symphyse zurücksinken, es sei denn, dass ein übergrosser Stein sie daran hindern möchte. Erst wenn die Haken den Blasenspalt sicher gefasst haben, entfernt man das Bistouri, führt die Spitze des Zeigefingers ein und erweitert den Schnitt nach abwärts, der Symphyse zu, denn dass der Schnitt, welcher die Blase öffnet, am obersten Punkte, knapp unterhalb der Bauchfellfalte begonnen und nach abwärts zu führen sei, dürfte wohl keine besondere Betonung erfordern. Die Leitinstrumente, welche unmittelbar vor der Eröffnung eventuell eingelegt werden, heissen Itinerarien; es sind Sonden, an der concaven Seite des Schnabels gefurcht. Auf die Frage, ob die Blasenwand auch der Quere nach durchschnitten werden könnte, muss erwidert werden, dass dies allerdings zulässig wäre, wenn die Bauchfellfalte gar tief reichen, die Blase einen absonderlich grossen Stein fassen oder es sich um ein Neoplasma handeln würde, weil man dadurch eine grössere Oeffnung absetzen kann, ohne das peritoneum zu gefährden; nur müssten dabei, um Platz zu

schaffen, auch die Bauchdecken seitlich eingeschnitten und die geraden Bauchmuskeln zum Theile abgelöst werden; man könnte aber auch das Bauchfell von der Blase stumpf nach oben abziehen und auf diese Weise Platz schaffen; ja es wurden sogar partielle Resectionen an der Symphyse ausgeführt, um genügenden Raum zu schaffen. Ist die Blase eröffnet und die Spaltwunde sicher in situ fixirt, so kann der Operationsanzeige genügt werden.

Wenn ein Neugebilde vorhanden, wird dasselbe mit Messer und Schere excidirt, und die Basis verschorft, oder es wird die Blasenwand, an welcher das Neugebilde haftet, extraperitoneal resecirt. Stärkere Blutung kann die Tamponade fordern unter gleichzeitiger Einlegung eines Drain. Wurde wegen Stein operirt, so kann dieser um so leichter ausgezogen werden, je ovaler seine Gestalt und je kleiner seine Durchmesser sind. Es genügt hierzu manchmal der als Haken oder richtiger als Hebel benützte Zeigefinger, eine gerade Steinzange oder selbst eine Kornzange. Grössere Steine werden mittelst Steinlöffel ausgehebelt oder innerhalb der Blase mit später anzuführenden Instrumenten zerbrochen und stückweise entfernt. Sollte der Stein nicht frei in der Blase lagern, sondern dortselbst fixirt sein, so kann die Exairese manche Schwierigkeiten bieten. Der Stein erscheint fixirt, entweder weil er zum Theile in einem Blasendivertikel steckt und von der Divertikelmündung halsförmig umklammert wird, oder weil er eine Pfeifenkopfform hat, mit dem kürzeren Fortsatze in dem prostatischen Theile der Harnröhre steckt und vom ostium vesicale gehalten wird; endlich kann der Stein auch intramural incystirt sein, d. h. zwischen der muscularis und mucosa liegen. Harnröhrenblasensteine contraindiciren den hohen Blasenschnitt und indiciren den Medianschnitt. Intramural gelegene Steine erfordern die Spaltung der Schleimhaut und Blosslegung des Steines; Concremente endlich, welche in Divertikeln der Blase stecken, werden heraus gehebelt, eventuell der umschnürende Divertikelring früher multiple eingekerbt, bis genügend Platz für Hebel oder Kornzange geschaffen ist. Die Zugänglichkeit zum Blasenraume ist nach dem hohen Blasenschnitte die grösstmögliche; man kann die Wandungen genau besichtigen, Blutungen nach der Entfernung von Neugebilden genau stillen etc.

Das weitere Verhalten des Operateurs nach erfüllter Indication kann ein doppeltes sein: er kann die Blasenwunde offen lassen oder sie durch eine Naht hermetisch verschliessen; beide Verfahren haben ihre Anhänger und ihre Widersacher. Das Offenlassen der Blasenwunde hat manche Nachtheile im Gefolge; sobald die Fixirhaken die Wundränder verlassen, sinkt die leere Blase tief hinter die Symphyse zurück und aller Urin, falls nicht anderweitige Abflussvorrichtungen in Action treten, oder wenigstens ein Theil davon muss hinter der Symphyse heraufsteigen, um durch die Bauchdeckenwunde abfliessen zu können.

Besitzt der Harn infectiöse Eigenschaften, ist er alkalischer Natur, so kann leicht Urinfiltration in das prävesicale Zellgewebe und von hier aus in das Beckenzellgewebe eintreten. Man hat zwar Mittel und Wege angegeben, um den Harn direct abzuleiten (Verweilcatheter, Drainage durch die Wunde mit Heberaction, Median-

schnitt mit Drainage etc.), allein sie geben keine absolute Sicherheit, weil die Bedeutung der Harninfiltration nicht von der Menge des durch die frische Wunde abfliessenden Urins, als vielmehr von dem Umstande abhängt, dass überhaupt Urin mit den wunden Geweben in Contact kommt, und sei die Menge auch eine noch so geringe. Freilich behaupten die Gegner der Blasennaht, dass diese nicht halte und es nachträglich durch Nachgeben der Hefte doch zu einer Communication zwischen Blase und Wunde komme, allein es lässt sich erwidern, dass dieses Klaffen bei exacter Naht jedenfalls erst später erfolgt, nicht unmittelbar nach der Operation oder in den ersten Tagen danach, und dass inzwischen eine wohlthätige, die Urininfiltration vielleicht behindernde Gewebsverdichtung platzgegriffen haben kann. Und wenn auch die Naht vorzeitig nachgibt, was aber nicht als Regel, sondern nur als Ausnahme zugestanden werden kann, so sind die Verhältnisse danach jedenfalls nicht schlimmer, als wenn die Wunde a priori offen geblieben wäre; hält aber die Naht, so erwächst dem Kranken ein sehr bedeutender Gewinn.

Bei der Anlegung der **Blasennaht** dürfen die einzelnen Fäden nicht durch die Schleimhaut ziehen, sie würden sonst zum Theile in das Blaseninnere hineinragen, durch die Stichcanäle würde Urin sickern und der Faden sich partiell incrustiren; die Fäden müssen nur knapp bis an die Schleimhaut geführt werden, ähnlich wie bei der Magen- oder Darmnaht. Da jedoch der zu vernähende Blasentheil kein Bauchfell besitzt und die bindegewebige Aussenhülle sich zur primären Verklebung und Verwachsung weniger eignet, so resultirt die Nothwendigkeit: nur die Wundflächen allein durch die Naht in gegenseitigen innigen Contact bringen zu müssen. Weil nun die Verwachsung um so eher eintritt und um so sicheren Halt verspricht, je breiter die Wundflächen sind, welche gegenseitig vernäht werden, hat *Antal* den Vorschlag gemacht, die Wundflächen nicht senkrecht, sondern schräge zu gestalten; also statt die Blasenwand durch einen senkrechten Schnitt zu öffnen, aus der bindegewebigen Aussenhülle und aus der muscularis einen elliptischen, trichterförmig der Schleimhaut zusteuernden Streifen zu excidiren und nur letztere geradlinig zu spalten oder, falls senkrecht geschnitten worden wäre, nachträglich aus den steilen Wundflächen den prämucösen Schichten je einen schrägen Streifen zu entnehmen und dadurch zum gleichen Resultate zu gelangen. Die Blasennaht wird derartig ausgeführt, dass man dichte Knopfnähte der Reihe nach anlegt, am linken Wundrand von aussen zur Schleimhaut, am rechten vor der Schleimhaut zur Aussenfläche; es genügt, $^3/_4$ Centimeter vom Wundrande ein- und auszustechen. Die oberste Fadenschlinge dient gleichzeitig zur Fixirung der Blase, aus welcher die Haken begreiflicherweise entfernt werden. Da indess die untersten Nähte auch während der Hakenaction angelegt werden können, wird man gut thun, mit dem unteren Wundwinkel zu beginnen und nach oben zu nähen, bis auf eine gegebene Höhe; erst jetzt unterbricht man die Reihenfolge, legt die Nahtschlinge am oberen Wundwinkel an, nimmt die Haken ab, fixirt mit jener die Blase und vervollständigt den Verschluss. Sind alle Nähte (Chromsäurecatgut, sicherer noch Seide) geschlossen, so injicirt man Wasser in die Blase und sieht nach, ob die Naht hermetisch schliesst: würde

irgendwo ein Durchlass übrig geblieben sein, so müsste nachträglich abgeholfen werden, was indess bei einigermassen exactem dichtem Nähen kaum je nothwendig sein dürfte. Die Fadenenden werden am Knoten, recte etwas oberhalb davon abgeschnitten und die Blase sich selbst überlassen. Um die Nahtlinie zu immobilisiren, sie vor jeder Spannung zu sichern und das eventuelle Nachgeben des einen oder anderen Heftes zu verhindern, will *Tiling* oberhalb der Knopfnahtreihe noch eine fortlaufende Naht anlegen, welche beiläufig die halbe Dicke der Blasenwand fasst und das Gebiet der ersteren nach unten sowohl als nach oben etwas überschreitet. *Rasumowsky*, welcher die grosse Beweglichkeit der Blase als den Hauptgrund für das Aufgehen der angelegten Nähte ansieht, empfiehlt die vernähte Blase mit ihrem oberen Pole an die hintere Fläche der geraden Bauchmuskeln mit einigen Nähten zu heften — **Cystopexis** —; das Einlegen eines Verbleibcatheters, der sonst allgemein üblich, soll dann als nicht nothwendig entfallen. Nach sorgfältiger Reinigung des prävesicalen Raumes und der Bauchdeckenwunde kann letztere durch die Naht verkleinert und am unteren Winkel drainirt werden; sie ganz zu schliessen ist nicht anzurathen, wegen der Eventualität, dass die Naht an einer oder der anderen Stelle nachgeben könne; ja selbst die Verkleinerung der Bauchdeckenwunde kann auch ganz unterlassen und die Wundspalte vorläufig mit gekrüllter Jodoformgaze ausgefüllt werden. Unterlässt man die Blasennaht, so kann von einer Verkleinerung der Bauchdeckenwunde selbstverständlich keine Rede sein.

Wenn nach dem hohen Blasenschnitte die Blasenwunde nicht durch Naht verschlossen wird, können zur Verhütung einer Harninfiltration folgende Verfahren eingeschlagen werden: *a)* Ununterbrochene Einhaltung der Seitenbauchlage mit angezogenen Schenkeln während der ersten 8 bis 12 Tage nach der Operation. Der abfliessende Urin wird von carbolisirten, fleissig zu wechselnden Schwämmen aufgenommen *(Trendelenburg)*. *b)* Vernähung der Blase mit den Hauträndern *(Rousset)*, ein Verfahren, welches bei eiterigem Blaseninhalte wohl die grösste Gewähr zu bieten vermag, insbesondere wenn die Vernähung der Eröffnung der Blase vorausgeschickt wird. In jenen Fällen, wo die Bauchdecken sehr dick sind und es nicht gelingen mag, die Blasenwand bis zum Hautniveau vorzuziehen, verfährt *Böckel* so, dass er nur den oberen Theil der Blase an die Haut heftet und nach der Operation dem Kranken die Bauchlage mit erhöhtem Becken einhalten lässt, damit der Urin entlang der angehefteten oberen Wundfläche abfliesse. Die Annähung der Blase soll den Wundverschluss wohl verzögern, aber nicht verhindern. *c)* Das Verweilen des Operirten im constanten Wasserbade — die ersten zwei bis drei Wochen *(Sonnenburg)*. *d)* Verweilcatheter erfüllen ihren Zweck nur unvollkommen und sind daher weniger empfehlenswerth, ja manchmal wegen Reizung der Harnröhre direct schädlich. *e) Dittel* umsäumt die Wundränder mit Jodoformgaze, so dass die Ränder der letzteren in den Blasenraum hineinragen und drainirt dann mit stark calibrirten Gummiröhren, denen ein knieförmig gebogenes Glasrohr eingeschaltet ist; das kürzere Drainstück taucht tief in die Blase, das längere in ein zwischen den Beinen des Kranken gestelltes Gefäss. Eine Jodoformgazecompresse stützt das Glasrohr polsterartig und fixirt den

Heberapparat. *Burckhardt* vernäht die Blasenwunde und drainirt vom Damme aus, nach ausgeführter Boutonnière. Das Drain muss dickwandig sein (1 Centimeter Gesammtdurchmesser bei 2 bis 3 Millimeter Wandstärke) und so lang, dass das Vesicalende bis zur Hinterwand der Blase reicht. Natürlich wird der intravesicale Theil möglichst weit und viel durchlöchert. Die Befestigung des Aussenendes besorgt ein durch Damm und Drain gestochener Draht. *f)* Bedecken der Wundflächen mit antiseptischen Pulvern (Jodoform oder Bismuthum subnitricum), Verdichtung der Wundgewebe mit starken Carbollösungen, 5 Procent *(Guyon)*, oder Verschorfung mit dem Thermocauter *(Anger)*.

Wäre bei der Eröffnung der Blase das Bauchfell verletzt worden, so müsste zunächst das Eindringen des ausströmenden Blaseninhaltes in die freie Bauchhöhle durch Hakenwirkung und äusseren Druck verhindert und der Einschnitt sodann mit thunlicher Beschleunigung mittelst Catgut vernäht werden. Eine Modification würde die Blasennaht erfordern, wenn das Bauchfell absichtlich verletzt oder wenn ein traumatischer Riss im bauchfellumhüllten Blasentheile zur Behandlung käme, oder die Blase bei Gelegenheit der Exstirpation von Unterleibstumoren verletzt worden wäre. **Blasenrupturen** am Scheitel oder an der Hinterwand machen die Laparotomie mit nachfolgender sorgfältiger Peritonealtoilette nothwendig. Bezüglich der Blasennaht würde diese insofern eine Modification erleiden müssen, als man dann nebst der typischen, eben erörterten Blasennaht noch eine zweite Etage von serosa und muscularis fassender Nähte anlegt, am besten nach dem Typus einer fortlaufenden Naht; also ähnlich einer Gastroraphie ohne Schleimhautsutur. Es ist dringend geboten, die Nahtreihen über die Wundwinkel hinausreichen zu lassen, um den Verschluss sicherer zu gestalten. *Rydygier's* Vorschlag, die Sectio alta statt extra-, intraperitoneal auszuführen, um den Vortheil peritonealbekleideter Wundränder zur Blasennaht zu gewinnen hat bisher keinen Anklang gefunden. Wenn ein vorhandenes Neugebilde die **extraperitoneale Resection** der ergriffenen Harnblasenpartie nicht mehr möglich macht, weil es schon das Peritoneum mitergriffen hat, so muss die intraperitoneale Resection ausgeführt werden. Dabei muss ja verhindert werden, dass etwas vom Blaseninhalt in die freie Bauchhöhle gelange. Man verfährt dann so, dass man zunächst die entleerte Blase — in der Regel kommt man ja erst nach ausgeführtem hohen Blasenschnitte zur richtigen Erkenntniss — sorgfältig austamponirt und die Schnittöffnung provisorisch zunäht, hierauf erst eröffnet man die Bauchhöhle, umschneidet bei Beckenhochlagerung die zu resecirende Partie bis zur muscularis, vernäht dann die losgelösten und herbeigezogenen Peritonealränder sorgfältig, verschliesst damit die Bauchhöhle, öffnet dann wieder die Blase, entfernt den Tampon und beendet die Resection durch Excision des ergriffenen Segmentes.

Bei der **Totalexstirpation der Blase**, welche extraperitoneal auszuführen ist, id est durch Ausschälung der Blase aus ihrem Bauchfellüberzuge handelt es sich oftmals um eine Verlagerung der Uretheren, falls deren Einmündungsstellen vom Neugebilde ergriffen sind, entweder in das Restchen des Blasenhalses oder in das Rectum.

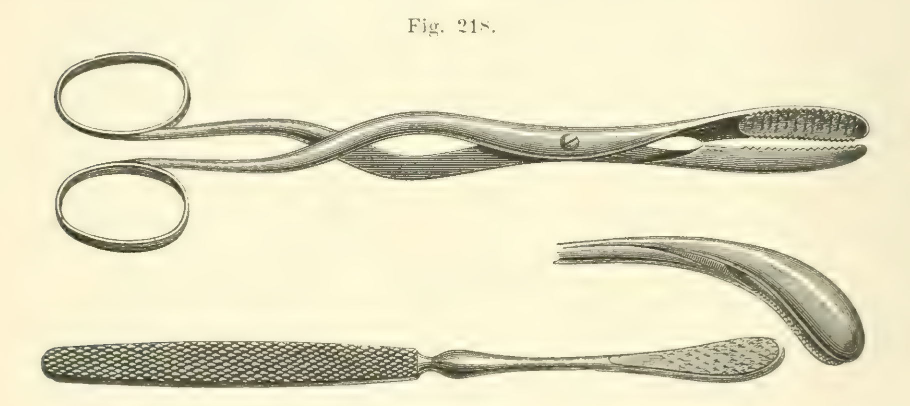
II. **Perinealblasenschnitte.** Es wurde schon früher betont, dass bei diesen Methoden nur die Harnröhre allein in den eigentlichen Schnitt-

bereich fällt, während die Integrität der Blase vollends erhalten bleibt. Man kann die Harnröhre entweder in der Mitte ihrer unteren Wand trennen oder seitlich, ein- oder beiderseitig, woraus die verschiedenen Methoden des **Median-**, **Lateral-** und **Bilateralschnittes** hervorgehen. Gegenwärtig ist unter diesen fast nur der Medianschnitt allein in Gebrauch, da er den geradesten und kürzesten Weg zur Blase bietet und keinerlei wichtige Gebilde in Gefahr bringt; der Lateralschnitt kommt nur mehr selten zur Anwendung, der Bilateralschnitt hat bloss historisches Interesse. Die Ausführung der Perinealblasenschnitte erfordert eine eigene Lagerung und Fixirung des Kranken. Erstere besteht darin, dass der Kranke mit dem Becken an den Rand eines schmalen Tisches gelagert wird, der Stamm liegt horizontal, die Beine werden in den Hüft- und Kniegelenken gebeugt und abducirt, so dass die ganze Mittelfleisch-Aftergegend dem gegenübersitzenden Operateure frei zugänglich wird. Die Fixirung beider, in der Luft schwebenden Beine besorgen zwei Gehilfen mit der Weisung, die Beine gleichmässig abzuziehen, um jede Verstellung des Beckens zu meiden. Jeder Gehilfe stellt sich lateral vom Becken, kehrt dem Kranken den Rücken zu, umgreift mit dem einen Arm das gebeugte Knie, erfasst die Knöchelgegend und hält mit dem anderen die Fusssohle. Ein Assistent besorgt die Haltung des zur Ausführung aller Perinealmethoden unentbehrlichen Itinerarium, einer an der convexen Fläche gefurchten Metallsonde, und hebt gleichzeitig das scrotum in die Höhe. Die Vorbereitungen, denen man die Kranken vorgängig unterzieht, bestehen in der sorgfältigen Entleerung des Darmcanales und in der Desinfection der Haut der Mittelfleischgegend.

a) **Medianschnitt** — Sectio mediana. Es gibt zwei Varianten der Ausführung, welche durch die Länge des Schnittes voneinander verschieden sind. Bei beiden beginnt der Schnitt am Anfange der pars urethrae membranosa, knapp hinter der fascia perinei media: bei der einen Variante hört er am Anfange der pars prostatica auf, bei der zweiten wird er bis zum orificium vesicae fortgeführt, ja letzteres auch eingeschnitten, richtiger gekerbt. Da die erstgenannte schon bei Besprechung der Untersuchung der Blase technisch erörtert worden ist, bleiben nur über die zweite einige Worte zu erwähnen. Wenn der Schnitt tiefer geführt wird als bis zum Anfange der pars prostatica, so muss auch das Intinerarium etwas tiefer gestellt sein, indem dann das Ende der Leitsonde bis hinter das orificium reichen muss. Das Leitinstrument wird demnach nicht ganz senkrecht, sondern etwas schräge zur Körperachse gehalten, so dass der Griff dem Operateur ein klein wenig zugeneigt bleibt. Der Assistent kann es wohl anfangs senkrecht halten und nach abwärts drücken, sobald aber der Operateur nach eingestochener Messerspitze den Griff selbst erfasst und das Instrument hebt, muss er es zugleich etwas zu sich neigen, wodurch der Schnabel tiefer gleitet und das orificum vesicale überschreitet. Früherer Zeit hatte man eigene Messer für die Perinealblasenschnitte, ja man ersann Instrumente, an denen Intinerarium und Messer zusammen verbunden waren; gegenwärtig benützt man ein gewöhnliches, bauchiges, mittelbreites Scalpell. Das einmal durch die untere Harnröhrenwand in die Rinne der Leitsonde eingestochene Scalpell darf letztere nicht wieder verlassen, ehe der Schnitt beendet

ist, weil sonst die Harnröhre undurchtrennt bliebe und das Messer Theile durchschneiden würde, welche unverletzt bleiben sollen. Wäre ein Pfeifenstein vorhanden, dessen urethraler Theil die gänzliche Einführung der Leitsonde nicht gestattet, so müsste man anders verfahren, nämlich den freien Antheil der Harnröhre auf der Sondenrinne spalten, hierauf die Sonde entfernen und nun ein geknöpftes Messer zwischen Stein und Harnröhrenwand einschieben, mit dem dann die Spaltung fortgesetzt und vollendet wird. Die eben angedeuteten beiden Varianten des Medianschnittes unterscheiden sich, wie gesagt, im Wesentlichen nur durch die Länge des Schnittes und die Grösse der davon abhängigen Zugänglichkeit zur Blase. Der längere Schnitt bedeutet also auch eine grössere Verletzung, insofern als dabei die prostata eingeschnitten wird, ja selbst das periprostatische Zellgewebslager eröffnet werden kann; er hat demnach in erster Linie eine stärkere Blutung im Gefolge, in zweiter auch die Möglichkeit einer Harninfiltration in das Gewebe der prostata oder im adnexen Zell-

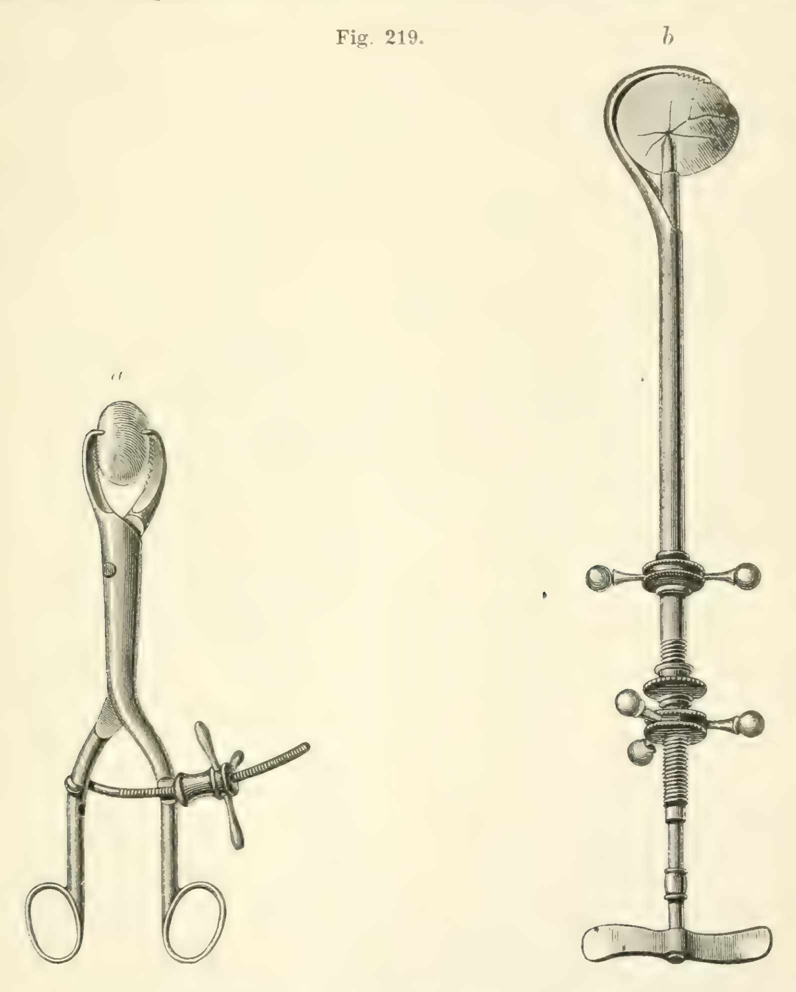
Fig. 218.



gewebslager. Diese beiden Momente geben dem kürzeren Schnitte, der an der prostata endet, den unbedingten Vorzug, umsomehr, als die etwas geringere Zugänglichkeit durch stärkere stumpfe Erweiterung mit dem *Payola*'schen oder *Dolbeau*'schen Dilatator ausgeglichen werden kann. Würde die stumpfe Erweiterung des orificum vesicale nicht genügen und deshalb eine Dilatation mit dem Messer nöthig werden, so führt man am Zeigefinger ein Knopfmesser ein und erweitert den unteren Halbring in der Mediane nach unten, dem Mastdarme zu, mit der Vorsicht, diesen nicht zu verletzen. Damit die eben angedeuteten Uebelstände der blutigen Dilatation nicht, oder weniger leicht eintreten, hat *Fourneaux Jordan* den Rath gegeben, den oberen Halbring des ostium vesicale zu spalten, wofür die Messerschneide gegen die Symphyse zu kehren ist; es soll bei dieser Methode die Urininfiltration weniger zu befürchten sein, als bei dem gewöhnlicheren Verfahren der Erweiterung nach unten. Die Exairese des Steines wird mittelst **Steinzangen** vollzogen; bei seichter Blase mit geraden, bei tieferem Blasengrunde mit gekrümmten Zangen (Fig. 218). Die Steinzangen haben schwach S-förmig gekreuzte Branchen, damit ihre Diastase beim Oeffnen der gehöhlten und leicht gerifften Blätter

geringer ausfalle, die Wunde weniger gedehnt und gequetscht werde. Das Einführen der Zange in die Blase geschieht auf der Leitung des Fingers oder mittelst eines Gorgoret, wenn für Finger und Zange zugleich nicht genügend Platz wäre. Die Steinzange wird schreibfederförmig gehalten und geschlossen eingeführt; in die Blase gelangt, fasst man jede Branche mit einer Hand, fühlt nach dem Stein, öffnet sodann die Zange, erhebt den Griff, damit die Blätter sich senken

Fig. 219.



und den Stein umfassen, und schliesst rasch. Dass der Stein gefasst sei, erkennt man am Hindernisse, die Zange zu schliessen, und kann aus dem jeweiligen Abstande ihrer Branchen erkennen, in welchem Durchmesser das Concrement jeweilig gefasst worden sei. Ist der Durchmesser ein günstiger, rücksichtlich der Grösse der Wunde, so rotirt man zunächst die Zange mit dem Steine, um zu ermitteln, ob keine Falte der Schleimhaut mitgefasst worden sei; gelingt die Rotation anstandslos, so erfasst man die Zange mit einer Hand, gleich einer

Kornzange und beginnt zu ziehen. Ist die Exairese schwieriger, so müssen dem Ziehen wiegende Bewegungen beigegeben werden, wobei die linke Hand, vor der rechten angelegt, die Zange oberhalb der Ringe fasst und mitziehen hilft. Hätte man den Stein in einem sehr ungünstigen, weil zu grossen Durchmesser erfasst, so müsste der Stein wieder losgelassen und mit der Zange verschoben oder besser noch, wenn thunlich, mit dem Finger richtiger gestellt und dann neuerdings gepackt werden.

Erweist sich das Congrement als zu gross, um in toto extrahirt werden zu können, so muss man es in der Blase zerbrechen, wofür eigene Instrumente dienen, welche zum Unterschiede der Steinzertrümmerer, **Steinbrecher** — **Lithoclasten** genannt werden, denen eine grobe Verkleinerung des Steines obliegt. Da die Lithoclasten durch den geradlinigen Weg der Wunde eingebracht werden, ist auch ihre Bauart verschieden von jener der Lithotriptoren. Fig. 219 *a* stellt die ténètte à pression von *Nélaton* dar, deren Hälften isolirt eingeführt, der Stein gefasst, die Zange geschlossen und hierauf durch Schraubenwirkung die Sprengung vollzogen wird; *b* den casse pierre von *Maisonneuve*, welcher durch Keilwirkung sprengt, indem der Stein mit dem Stachel zuerst angebohrt und dann die dickere Stachelhülse nachgeschraubt wird. Weiche Phosphatconcremente werden oft schon durch den Druck der Extractionszange, ihrer geringen Widerstandsfähigkeit und grösseren Sprödigkeit wegen zerdrückt, zerbröckelt. Den Schutt auszuräumen, dient der **Steinlöffel** (Fig. 218). Der Form nach stellt er die Hälfte einer Steinzange dar, woraus hervorgeht, dass man ihn damit substituiren könne, wenn man Steinzangen mit trennbarer Schlossverbindung zur Verfügung hat und nur die eine Hälfte benützt. Den Steinlöffel führt man stets gleichzeitig mit dem linken Zeigefinger ein, der in die Löffelhöhlung placirt wird. Das Schöpfen oder Löffeln des Schuttes erfolgt durch Achsendrehung des Löffels im Schutt; damit die jeweilige Ladung beim Ausführen nicht abgestreift werde, replacirt man den Finger auf den Inhalt und führt Löffel und Finger gleichzeitig heraus. Wurde auf solche Weise der grösste Theil der Fragmente entfernt, so spült man die Reste mit lauem Wasser aus. Nach beendeter Exairese wird die Wunde am Mittelfleische mit Jodoformpulver eingerieben; die meisten Chirurgen pflegen per urethram einen weichen Verweilcatheter einzulegen, andere legen durch die Wunde ein dickes Drainrohr in die Blase. Jeder Nahtversuch bleibt ausgeschlossen, die Wunde heilt rasch durch Granulation, möglicherweise auch zum Theile durch Verklebung. Etwaige stärkere Blutung würde eine Tamponade der Wunde mit Jodoformgaze über einen starren Catheter erfordern.

b) **Seitlicher Blasenschnitt** — Sectio lateralis. Lagerung des Kranken wie beim Medianschnitt, das Itinerarium wird etwas um die Achse gedreht gehalten, so dass dessen Rinne dem linken Sitzknorren zu gerichtet ist. Der Schnitt wird am Mittelfleische schräge geführt — von der Mitte der raphe bis zum linken Sitzknorren, beziehungsweise dessen Innenrande oder ein klein wenig nach einwärts davon. Schichtenweise, in gleich schräger Richtung präparirend, durchschneidet man die musculi transversi perinei und trennt die Arterien: perinei superficialis und transversa, welche, falls sie stärker bluten,

sofort gefasst und unterbunden werden sollen. Hat man die fascia perinei media durchtrennt, so ist der Bereich der pars membranosa urethrae erreicht und der Finger kann die Furche der, vom Assistenten schräge gehaltenen und nach abwärts gedrückten Leitsonde durchfühlen. Der Operateur sticht das bauchige Scalpell, dem linken leitenden Zeigefingernagel entlang in die Furche, übernimmt nun selbst mit der linken Hand die Haltung und Führung der Leitsonde, erhebt dieselbe, ohne an ihrer schrägen Richtung zu ändern, gegen die Symphyse, bis die Concavität der Schnabelkrümmung dem arcus inferior ansteht und senkt hierauf etwas den Griff, so dass das Schnabelende durch das ostium vesicale in die Blase gleitet, während er die Spitze des schreibfederartig gehaltenen Scalpells mit der rechten Hand längs der Rinne fortgleiten lässt bis zum Ende. Solchermassen durchschneidet er die pars membranosa und die prostatica, ja kerbt sogar das ostium vesicale in schräger Richtung von oben nach links unten. Das Messer wird sofort längs der Furche gleitend aus der Wunde gezogen und sogleich mit der Spitze des linken Zeigefingers durch die Wunde in die Blase eingedrungen, während gleichzeitig die Leitsonde entfernt wird. Der Finger erkennt die Richtigkeit der Schnittführung an dem rundlichen, Widerstand bietenden Ringe des ostium vesicale. Die Erweiterung des letzteren kann nun auf stumpfe Weise vorgenommen werden, durch Dilatatoren, oder mit dem Knopfmesser. Letzterenfalls führt man das Messer am Finger durch den Ring und schneidet in schräger Richtung weiter ein, auf Kosten des Blasengrundes. Damit bei der blutigen Dilatation der Mastdarm nicht verletzt werde, ist es zweckmässig, den Zeigefinger rechter Hand oder jenen eines Assistenten in den Mastdarm zu bringen und nun durch Betastung die jeweilige Entfernung des ostium vesicale vom Mastdarme, welche vom höheren oder tieferen Stande des Blasengrundes abhängt, abzuschätzen. Den Massstab ergibt die Dicke der, beide Zeigefingerspitzen voneinander scheidenden Gewebsschichte. Wäre der Abstand sehr klein und demzufolge eine entsprechende Dilatation nicht möglich, so könnte auch die früher erwähnte Methode von *Fourneaux Jordan* zur Ausführung kommen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Sectio lateralis eine viel weitere Zugangspforte zur Blase abgibt als die mediana, und dies ist wohl der Grund, warum erstere lange Zeit den Vorzug vor letzterer hatte. Bedenkt man, dass Blasenhals und obere Wand des Mastdarmes sich topographisch zu einander verhalten wie zwei ungleich grosse einander zugekehrte convexe Bogen, so wird man begreifen, dass deren gegenseitiger Abstand bei gegebener Lage um so grösser sich gestaltet, je mehr von der Mediane abgegangen und je schräger die Richtung wird; daher auch die Erweiterung ausgiebiger möglich ist. Neuerer Zeit wird der seitliche Blasenschnitt seltener ausgeführt, denn ausser den Nachtheilen der stärkeren Blutung, der möglichen Urininfiltration in das periprostatische und retrovesicale Zellgewebe, ausser der Durchschneidung der Perinealmusculatur, der Perinealgefässe, ausser der Verletzung der Vorsteherdrüse, endlich auch einer möglichen Incontinentia urinae in Folge Durchschneidung des ostium vesicale, hat der seitliche Blasenschnitt noch den, in seinen dauernden Folgen unberechenbaren und unverantwortlichen Nachtheil einer

Durchschneidung des linken ductus ejaculatorius, möglicherweise auch des entsprechenden Samenbläschens.

Will man die zwei, gegenwärtig mit Vorliebe geübten Methoden: den hohen Blasenschnitt und den Medianschnitt, miteinander vergleichen, so muss dabei von zwei Gesichtspunkten aus vorgegangen werden. Bei Berücksichtigung der technischen Schwierigkeiten und der Bedeutung des Eingriffes für den Kranken, muss dem Medianschnitte mit stumpfer Dilatation des prostatischen Harnröhrenabschnittes und des ostium vesicale unbedingt der Vorzug eingeräumt werden; es wird daher wohl Niemandem einfallen, eingedrungene Fremdkörper und Steine mittlerer Grösse, falls sie frei im Blasenraume liegen, auf andere Weise entfernen zu wollen, obzwar man auch grosse Steine und selbst Neugebilde auf diesem Wege zu bezwingen vermag. Nimmt man dagegen den Standpunkt der grösseren Zugänglichkeit und der Controle durch das Auge als Massstab für die Beurtheilung, so gebührt dem hohen Blasenschnitte die Palme. Die Gefahren der Epicystotomie sind bei Beherrschung der Antisepsis und der Nahttechnik nicht mehr so gross, als sie in vorantiseptischer Zeit waren, wo das Verfahren, mit Recht gefürchtet, äusserst seltene Anwendung fand. Namentlich für intravesicale Neugebilde ist der hohe Blasenschnitt weitaus vorzuziehen, wenn die Diagnose ohne Digitaluntersuchung des Blasenraumes zu stellen ist. Wird dagegen letztere gepflogen, wozu bei Männern die Ausführung des Medianschnittes conditio sine qua non ist, so bleibt es fraglich: ob man die durch letzteren gegebene Zugangspforte auch zur Exstirpation des Neoplasma benützen oder davon abstrahirend, ob nachträglich die Epicystotomie zur Ausführung kommen soll. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Technik des hohen Blasenschnittes nach ausgeführtem Medianschnitte sich insofern viel schwieriger gestaltet, als die Füllung der Blase entfällt und daher die Erhebung der Uebergangsfalte über die Symphyse nicht spontan zu erwirken ist, sondern nur auf instrumentellem Wege mittelst Leitsonden bewerkstelligt werden kann, es sei denn, man würde, wie *Kraske* angibt, die leere Blase durch einen durch die Wunde in die Blase eingeführten und dortselbst aufgetriebenen Gummiballon erheben wollen. Das technische Verfahren besteht dann darin, dass man nach Eröffnung des prävesicalen Raumes mit dem Finger hinter der Symphyse eindringt, wobei die Pulpafläche der Hinterwand der Fuge zukehrt, worauf der Finger so um die Achse gedreht wird, dass dessen Beere sich der vorderen Blasenwand anlegt. Ohne an der Blasenwand zu streifen, sondern an der einmal berührten Stelle bleibend, schiebt man die Blase über die Symphyse empor, während gleichzeitig versucht wird, das Itinerarium unterhalb der vom Finger fixirten Stelle vorzudrängen. Gelingt es nicht, die Blasenwand emporzuschieben, so muss sie emporgezerrt werden, wofür das Erfassen einer Wandfalte mittelst Daumen und Zeigefinger nothwendig wird. Wenn die Erhebung der leeren Blase über den Rand der Symphyse auf diese oder jene Art gelang, muss weiter die Stelle der Umschlagfalte bestimmt werden, was manchmal Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die Eröffnung der Blase endlich kann nur auf der Leitsonde, nie ohne solche erfolgen. All die eben gedachten Proceduren haben eine Zerreissung und Zerquetschung

des prävesicalen Zellgewebes in weiterem Umfange zur Folge, Momente, welche keinesfalls gleichgiltig sind und nur durch exacte und erfolgreiche Blasennaht paralysirt werden können. Bei Neugebilden dürfte stets die Ausbreitung sowie die Art und Weise ihrer Einpflanzung den Entscheid geben. Kleinere, gestielt oder halsartig aufsitzende Neoplasmen entfernt man vom Medianschnitte aus, grössere breit aufsitzende, sehr blutreiche Tumoren würden die nachträgliche, wenn auch schwierigere Ausführung des hohen Blasenschnittes erfordern. Die Unterlassung der Digitalexploration und deren Ersatz durch Elektro-Endoscopie würde wohl die gedachten Schwierigkeiten nicht aufkommen lassen. Auch allzugrosse Steine, deren Entfernung man durch den Medianschnitt versucht, aber trotz Lithoclase nicht hätte ausführen können, würden die nachträgliche Epicystotomie erfordern, deren Ausführung aber dann geringeren technischen Schwierigkeiten begegnen dürfte, weil die Blase durch das enthaltene Concrement verhindert wird, sich vollends zu contrahiren und weil eine gewisse Völle, ein Emporragen des Blasenscheitels sich vorfinden müsste.

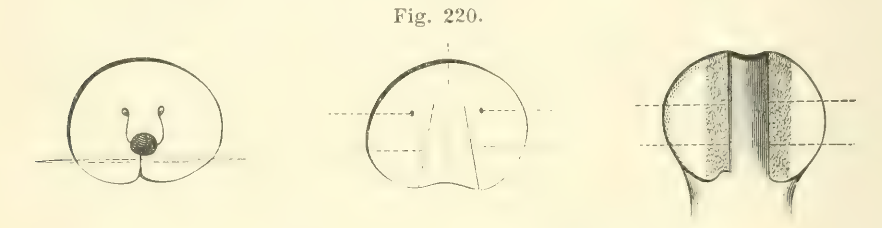
Blasenschnitte am Weibe werden bei vorhandenem Steinleiden seltener ausgeführt als am Manne. Hat doch schon die unblutige Erweiterung der weiblichen urethra die Bedeutung eines Medianschnittes am Manne! Durch die erweiterte urethra feminina können Fremdkörper und kleinere Steine direct extrahirt werden, grössere gestatten die Anwendung eines Lithotriptors oder eines Lithoclasten. Ganz grosse, einer Verkleinerung intra vesicam unzugängliche Blasensteine oder Neugebilde machen den hohen Blasenschnitt erforderlich, dessen Technik von jener am Manne üblichen in keinerlei Weise abweicht. Die dem Weibe eigenen Methoden: **Vestibularschnitte** und der **Blasenscheidenschnitt** sind kaum mehr üblich, es sei denn, dass gleichzeitig eine Blasenscheidenfistel bestünde, der Fremdkörper zu einer Perforation der Blasenscheidenwand Veranlassung gegeben hätte, oder endlich der seltenere Fall einer Cystocele vaginalis vorläge. Die Vestibularschnitte gehören jener Zeit an, wo die staunenswerthe Erweiterungsfähigkeit der weiblichen Harnröhre nicht so bekannt war wie heutzutage. Nachdem *Simon* die stumpfe Dilatation gelehrt, wird man höchstens eine oder mehrere Einkerbungen des orificium urethrae externum an Stelle der früheren verschiedenartigen Vestibularschnitte setzen. Der Blasenscheidenschnitt besteht bei vorhandener Cystocele vaginalis in der directen Spaltung des Vorfallsackes auf den dortselbst eingelagerten Stein; bei gleichzeitiger Blasenscheidenfistel, in der Spaltung der Scheidewand von der Fistelöffnung nach vorne oder nach rückwärts, je nach ihrer Tiefe im Scheidenrohre; bei intacter vagina endlich in der Einlegung einer gefurchten Hohlsonde in Harnröhre und Harnblase und Spaltung von der vagina aus. Der Schnitt soll die vulva verschonen; die Wunde wird nach gemachter Extraction durch exacte Naht verschlossen.

VIII.

Operative Verfahren bei Harnröhrendefecten. Defecte der männlichen Harnröhre können angeboren sein oder auf traumatischem Wege erworben werden. Angeborene Defecte werden als **Epispadiasis** und

Hypospadiasis bezeichnet, je nachdem die offene Halbrinne, welche die Harnröhre andeutet, am dorsum penis sich vorfindet oder entlang der unteren Fläche des Gliedes zieht. Der Grad des Defectes kann ein verschiedener sein, theils partiell, theils die ganze Länge des Gliedes einnehmen, ja darüber hinausreichen. Beim höchsten Grade der Epispadiasis ragt der Defect bis in die Harnblase oder nahe daran und combinirt sich ersterenfalls mit Symphysenspalte und Blasenectopie. Bei Hypospadiasis endet die Harnröhre an der Scrotumwurzel oder, bei gleichzeitiger Spaltung des Hodensackes und selbst eines Theiles vom perineum, dortselbst; nie setzt sich die Spalte bis in die Blase fort, nie paart sich diese Missbildung sonach mit Harnincontinenz, weil der prostatische Theil und ein orificium vesicale mit functionsfähigem ganzen sphincter stets vorhanden sind. Gegentheilig ist bei den höchsten Graden von Epispadie stets Harnträufeln zugegen, weil der sphincter unvollständig ist, selbst wenn keine Blasenectopie gleichzeitig besteht; demzufolge mangelt das orificium vesicae und statt seiner ist ein trichterförmiger Uebergang der Penisrinne in die Blase vorhanden, aus welcher der Urin continuirlich träufelt. Die operativen Verfahren bezwecken eine Deckung der Hohlrinne durch entlehnte

Fig. 220.

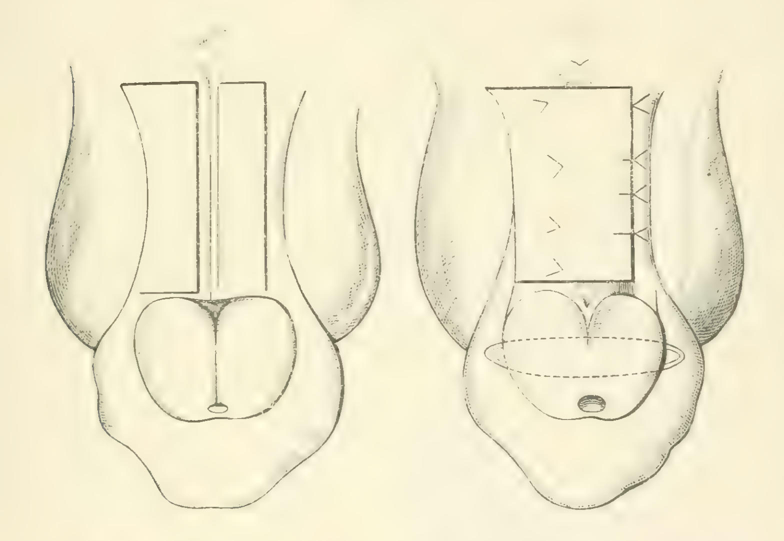


Hautlappen und die Umgestaltung jener zu einem geschlossenen, an der Eichelspitze ausmündenden Canale.

Behufs organischer Verschliessung einer, die ganze Gliedlänge einnehmenden **Epispadie** sind zwei Verfahren bekannt. *Nélaton* und *Dolbeau* schnitten aus der Mitte der epigastrischen Gegend einen, der Gliedlänge entsprechenden Hautstreifen mit unterer Basis, klappten ihn derart um, dass die Hautfläche der Rinne zusah, während die Wundfläche nach aussen kehrte und nähten die Ränder des frischen oder granulirenden Lappens an die angefrischten Randzonen der Halbrinne; damit ferner die umgeklappte Basis des Lappens an der Transplantationsstelle besser angelegt bleibe, excidirte *Dolbeau* aus der Haut der vorderen Scrotalbasis einen schmalen Brückenlappen, unter welchem der Penis durchgezogen wurde, so dass die Wundfläche des transplantirten mit jener des Brückenlappens in Contact kamen und gegenseitig verwuchsen. Die Last des Hodensackes sollte durch den Brückenlappen drückend auf die Peniswurzel wirken und so einen temporären künstlichen Verschluss der neugeformten Harnröhre herbeiführen, kurz den Mangel eines Schliessmuskels annähernd ersetzen, die Beschwerden des Harnträufelns mildern. Diese Methode ist nicht die beste; die Haut des mons veneris ist haarig und wenn auch die Schamhaare ausgerissen werden, so wachsen sie dennoch wieder nach. Klappt man einen Hautstreifen der regio epigastrica so

um, dass die Hautfläche der Harnröhrenspalte zugekehrt bleibt, so geben die nachwachsenden Haare zu Incrustationen und allerlei damit zusammenhängenden Uebelständen Veranlassung. Die gegenwärtig meist übliche Verschlussmethode ist die von *Thiersch* angegebene, welche drei zeitlich voneinander geschiedene plastische Eingriffe erfordert. *Thiersch* beginnt an der Peripherie und bildet zunächst ein Harnröhrensegment im Bereiche der glans penis, später nach Wochen oder Monaten, wenn Alles gründlich vernarbt ist, wird als selbstständiger zweiter Act die Deckung der Halbrinne am dorsum penis besorgt, als dritter Act die Vervollständigung der beiden, bisher getrennten Rohrabschnitte hinter der Eichel zu Stande gebracht, endlich als vierter Act die Vervollständigung des Abschlusses an der Peniswurzel ausgeführt. Indem wir in Folgendem die einzelnen Opera-

Fig. 221.

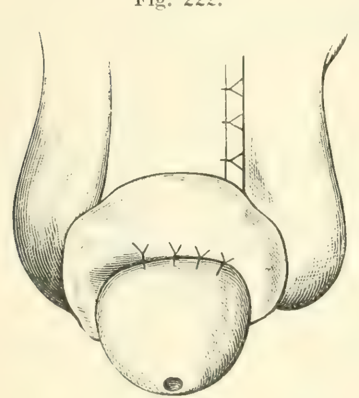


tionsacte näher besprechen, nehmen wir als Paradigma eine totale Epispadiasis an, ohne Complication mit Ectopie der Blase.

Erster Act. Die Umwandlung der Eichelrinne in einen Canal erfolgt derart, dass man durch zwei schräg convergirende Schnitte die Rinne von der Eichel abgrenzt, jene mittelst Hohlsonde vertieft und darüber die streifenförmig angefrischten Eichelränder mit umschlungener Naht bogenförmig vereinigt (Fig. 220). **Zweiter Act.** Seitlich von der Dorsumrinne werden aus der Nachbarhaut zwei thürflügelförmige Lappen geschnitten; der eine Lappen kehrt seine Basis der Rinne zu und wird umgeklappt, der andere kehrt die Basis nach aussen und wird über den ersten durch Verziehung gelagert. Beide Lappen kehren ihre Wundflächen einander zu; sie werden durch Knopfnähte gegenseitig an die Schnittränder befestigt (Fig. 221). **Dritter Act.** Bedeckung der offen gebliebenen Oeffnung zwischen Eichelcanal und Penisröhre. Hiefür wird die bei Epispadiasis unten vollständig gebildete, oben fehlende Vorhaut unterhalb der Eichel

quer durchgeschnitten und durch den gewonnenen Spalt die Eichel gezogen. Dadurch wird die Vorhaut brückenförmig nach oben verzogen und die periphere Wundfläche des Querschnittes kann mit den angefrischten Enden des Eichelcanales und der Penisröhre vernäht werden (Fig. 222). Sind alle drei Operationen gelungen, so bleibt noch ein Rest der ursprünglichen Rinne an der Peniswurzel übrig, der noch gedeckt werden muss, um den Canal der Harnröhre zu vervollständigen. Hiefür können zwei Methoden eingeschlagen werden: entweder man nimmt einen Scrotalbrückenlappen nach *Dolbeau*, oder einen gestielten Verschieblappen. Letzteren schneidet man aus der epigastrischen Region und verpflanzt ihn als Granulationslappen durch Verschiebung, so dass die Hautfläche nach aussen gekehrt bleibt und die vernarbende Wundfläche den Rest der Rinnendecke abgibt. Die Ränder des Lappens werden an die angefrischten Ränder der Penisdecke und an die Haut der trichterförmigen Ausmündung der Blase angeheftet. Der Vorschlag von *Thiersch,* den obersten Abschluss durch zwei supraponirte Lappen zu decken, welche beide der epigastrischen Region entnommen werden und wovon der untere seine Hautfläche dem Defectreste zukehrt, ist aus Gründen der Schamhaare und der Incrustationsgefahr minder empfehlenswerth.

Fig. 222.



Hypospadien erfordern nur dann Abhilfe, wenn sie die Gesammtlänge der unteren Penisfläche betreffen; mindere Grade, wobei der Defect nur die Eichel allein einnimmt oder etwas weiter nach oben ragt, geben keine absolute Indication ab. Ausmündungen der urethra an der Scrotumwurzel oder in der Tiefe der Perineumspalte haben wohl grössere Bedeutung, einestheils weil der Besitzer nur more feminarum zu uriniren vermag, anderntheils weil diese Bildungshemmung zwar nicht das Begattungs-, wohl aber das Zeugungsvermögen vernichtet. Der plastische Verschluss dürfte am Penis sich ähnlich gestalten wie bei der Epispadiasis, höher oben wird er durch directe Anfrischung der Spaltflächen mit folgender Sutur zu erzwingen sein.

Erworbene Harnröhrendefecte kommen selbstverständlich nur an der unteren Gliedfläche vor, da ja die urethra normal gebildet und gelagert ist, und sind Folgen directer Traumen. Ulceröse Processe haben in der Regel nur Harnröhrenfisteln im Gefolge, combiniren sich zumeist mit Stricturen und vernarben nach Hebung dieser entweder spontan oder erfordern gelegentliche Aetzungen nebst Verweilcatheter. Erworbene Harnröhrendefecte sind nur partiell und charakterisiren sich durch die narbige Umgebung. Der plastische Verschluss wird vorgenommen durch zwei Verschiebungslappen: seitliche, oder oberer und unterer, welche über die Defectlücke verschoben und in der Mittellinie vereinigt werden. Um die Verschiebung der Lappen zu erleichtern, sind beiderseitige Entspannungsschnitte

nothwendig. Dem plastischen Verschlusse ist stets eine sorgfältige Abtragung des Narbengewebes vorauszuschicken; ferner empfiehlt sich das Anlegen einer temporären Urethrafistel durch Incision, hinter dem vorgenommenen künstlichen Verschlusse, um den Urin abzuleiten. Das *Thiersch*'sche Verfahren mag, des Narbenringes wegen, weniger gut ausführbar sein, ebenso lässt die **Urethroraphie** (Anfrischung der Defectränder mit folgender Metallsutur) meistens in Stich, weil dadurch häufig eine wesentliche locale Verengerung des Harnröhrencanales zu Stande kommt, es sei denn, dass man der Quere nach anfrischen und suturiren kann. Einlegecatheter möge man vermeiden.

IX.

Operative Verfahren bei Harnblasendefecten. Zu den angeborenen, einer Hemmungsbildung entstammenden Defecten zählt die, bei beiden Geschlechtern vorkommende **Blasenspalte** (Ectopia val Extrophia seu Inversio vesicae); zu den erworbenen die **Blasenfisteln.**

Bei der **Ectopie** fehlt die vordere Blasen- und mit ihr die entsprechende Bauchdeckenwand, die Schamfuge klafft, die Schambeine lassen eine Spalte zwischen sich, die Nabelgrube mangelt. Die hintere Blasenwand wird durch die Eingeweide vorgedrängt, so dass sie eine convexe, mit Schleimhaut überzogene Fläche darstellt, in deren unterem Drittheile die Uretheren offen ausmünden. Bei männlichen Subjecten ist gleichzeitig totale Epispadie vorhanden, bei weiblichen die clitoris gespalten. Gegen diese arge, das Leben zwar nicht direct bedrohende, doch dessen Genuss vernichtende Missbildung sind mehrere operative Verfahren empfohlen und ausgeführt worden, welche verschiedene Zwecke verfolgen, und zwar:

1. Die **Harnblase zu exstirpiren** und die Uretheren, durch Lospräparirung und Verziehung, in den obersten Abschnitt der Penisrinne zu verlagern, wodurch der Gebrauch von Harnrecipienten erleichtert und die Scheuerung der Schleimhautfläche beseitigt wird. Die Namen *Sonnenburg* und *Langenbuch* knüpfen sich an diese Methode. Ersterer exstirpirte die ganze Harnblasenwand (mucosa, muscularis und adventitia) vom peritoneum, ohne es zu verletzen, worauf der Wunddefect durch seitliche Verschiebungslappen gedeckt wurde. Die Uretheren wurden von ihrer normalen Stätte lospräparirt, nach abwärts verzogen und nebeneinander unter dem Rande des Decklappen in die dorsale Penisrinne fixirt. *Segond* hat die abpräparirte Blase nicht exstirpirt, sondern erhalten und so umgeschlagen, dass sie die Penisrinne zu überdecken kam. In dieser Lage wurde sie durch sorgsam angelegte Nähte fixirt. Die nach aussen kehrende wunde Fläche wurde durch einen Hautlappen aus dem praeputium gedeckt. So wurde unter genauer Schonung der Uretherenmündungen eine neue, allüberall von Schleimhaut bedeckte Blase hergestellt und allen nachträglichen Incrustationen und Concrementbildungen vorgebeugt. Der Wunddefect am Abdomen ist durch Entlehnung seitlicher Hautlappen leicht zu decken.

Maydl exstirpirt die Blasenschleimhaut aus der Bauchwand und schneidet das trigonum Lieutodii mit den beiden Uretherenmündungen

in Gestalt einer Ellipse heraus, wobei das die Harnleiter umhüllende Bindegewebe mit den zugehörigen Gefässen nach Möglichkeit geschont wird. Hierauf wird die Bauchhöhle eröffnet, die Flexur vorgezogen, durch einen Längsschnitt gespalten, das exstirpirte Blasenstück implantirt und mit zwei Etagennähten befestigt. Die Mitnahme der die Uretherenmündungen umgebenden Blasenwandpartie hat den Vortheil, den natürlichen Uretherenverschluss intact zu erhalten und dadurch eine Infection der Niere vom Darme aus zu erschweren.

2. Den **Blasendefect durch Hautlappen zu decken** und auf diese Weise einen organischen Urinrecipienten zu bilden, dessen hintere convexe Fläche die vorhandene Harnblasenwand bildet, dessen flache Decke durch Haut neugeschaffen wird. *Thiersch* gebührt das Verdienst, diese Methode ersonnen und mehrfach mit vollendeter Technik und entsprechenden Erfolgen ausgeführt zu haben. Anfänglich nahm *Thiersch* drei Hautlappen. Ein oberer, der mesogastrischen Bauchgegend entnommen und gross genug, um den Defect vollends zu decken, wurde invertirt und mit der Hautfläche gegen den Defect gestellt, an dessen vorher angefrischten Rändern angenäht. Gleichzeitig wurden zwei seitliche doppeltgestielte Hautlappen geschnitten und diese vorläufig in situ belassen, bis deren Unterflächen über eingeschobene Stanniolplatten granulirten.

War die nach aussen gekehrte Wundfläche des invertirten mesogastrischen Decklappens in voller Granulation, so wurde der obere Stiel der seitlichen Lappen durchschnitten und beide dergestalt mesialwärts gedreht, dass deren freie Ränder sich gegenseitig berührten und in der Mediane vereinigt werden konnten, worauf Verwachsung der gegenseitig zugekehrten Granulationsflächen der drei Lappen eintrat und die Decke aus Doppellappen bestand. Jeder der oberen Lappen war halb so breit als der untere und so geformt, dass die Deckung möglichst vollständig gelang. Der granulirende Mutterboden wurde dann durch Nähte verkleinert. *Billroth* deckte, um Steinbildung zu verhindern, nur mit seitlichen Verschiebungslappen, welche, mit der Granulationsfläche nach unten über den Defect gezogen, an den gegenständigen Rand genäht werden. Zumeist wird ein unterer und ein oberer Lappen geschnitten und damit der Verschluss in zwei Hälften und in verschiedenen Zeiträumen ausgeführt.

Dem organischen Deckverschlusse der Ectopie geht die früher geschilderte absatzweise Verschliessung der Harnröhrenspalte in angegebener Reihenfolge voraus, so dass schliesslich der oberste Decklappenrand der epispadiatischen Harnröhre mit dem unteren Lappenrande der Blasendefectdecke vernäht wird. Gelingen alle diese vielen, absatzweise auszuführenden plastischen Operationen, so ist die Ectopie vollends gedeckt und die Epispadiasis zu einem Canale umgewandelt. Es fehlt nur noch der Sphincterenschluss, um leidliche Verhältnisse zu schaffen, obschon der Zustand des Kranken insoferne wesentlich gebessert erscheint, als das Tragen eines Harnrecipienten erleichtert wird, indem das Abträufeln des Urins nur durch den penis, am künstlich geschaffenen orificium der Eichel erfolgt und die continuirliche Durchnässung der Schamgegend und deren Nachbarschaft entfällt. Der missbildete Kranke ist social wieder möglich gemacht,

wenn er den Recipienten constant am Oberschenkel geschnallt mit sich trägt. Man hat aber auch versucht, das constante Harnträufeln zu unterdrücken, und zwar durch äusseren Druck auf den Uebergang des Blasenraumes in den Peniscanal, mittelst einer kleinen Pelotte.

Diese Abhilfe ist nur bei männlichen Individuen möglich, bei weiblichen nicht, weil an solchen die Harnröhrenbildung nicht gelingt. Die Pelotte soll durch ihren Druck den Harn in dem neugeschaffenen Blasenraume zurückhalten. Da nun ectopische Männer gleichzeitig an bilateralen angeborenen Leistenhernien zu leiden pflegen, so ist die Anbringung der Schliesspelotte an ein Bracherium denkbar. Die Pelotte muss natürlich stellbar sein, damit der Druck zeitweise aufgehoben und der Urinabgang vermittelt werden könne. *Thiersch* hat in einem Falle, um den sonst unentbehrlichen Recipienten entbehrlich zu machen, eine künstliche Fistelbildung zwischen dem neugeschaffenen Blasenraume und dem Mastdarm etablirt, durch wiederholte Anlegung einer eigens hierzu angefertigten Klemme mit Platten von 1 Centimeter Durchmesser, welche durch Druck Decubitus der geklemmten Blasenmastdarmwandungen zu Stande brachte. Nach gelungener Fistelbildung konnte der organische Verschluss vervollständigt werden, indem der Urin den Abgang via recti fand. Besser als diese, durch Eindringen von Harn in den Mastdarm und von Koth in den Harnraum nicht gleichgiltige Fistelbildung, wäre der Vorschlag von *Billroth:* den Harnraum vollends zu schliessen und im Decklappen eine Punctionslücke zu bilden, welche die Verhältnisse nach einem Blasenstiche imitiren sollte. Freilich fehlt dabei die Action der musculi abdominis recti, ein Mangel, welcher den hermetischen Verschluss der Fistel im Sinne *Nussbaum's* vielleicht beeinträchtigen könnte.

3. Ein dritter Weg besteht in der **Vereinigung der ectopischen Blase zu einem Hohlraume,** welcher, wenn auch recht klein, so denn doch überall von Schleimhaut ausgekleidet ist und daher die Nachtheile der Concrementbildungen nicht trägt, welche allen jenen Harnräumen zukommen soll, die zur Hälfte aus Haut- oder Narbenwänden bestehen. Die Versuche, welche *Billroth* und *Vogt* anstellten: die Randpartien des Defectes von der Unterlage abzupräpariren, die abgelösten Wände mesialwärts umzulegen und gegenseitig durch die Naht zu vereinigen, misslangen. *Schlange* hat besseren Erfolg gehabt, indem er die musculi recti beiderseits mobilisirte und sie gegen die Mitte zu verschob. Er schnitt bilateral entsprechend den Aussenrändern der Muskeln bis zur fascia abdominis transversa ein und trennte die Muskelbäuche stumpf von ihr ab. Die Ansatzstellen der recti am Schambeine wurden mit dem Meissel unter Mitnahme je eines Stück Knochens abgemacht. Nach Anfrischung der Defectränder konnte nunmehr ohne jene Spannung die Blase zu einem cavum vernäht werden. Die Nähte hielten, da jede Spannung beseitigt war. *Trendelenburg* ist nach anderem Plane vorgegangen. Er trennte an jüngeren Kindern mit einem starken Scalpelle beide synchondroses sacroiliacae von rückwärts so weit, bis die ossa ilei beweglich wurden, worauf durch bilateralen starken Druck eine Annäherung der diastatischen Schambeine bis zur wechselseitigen Berührung zu Stande gebracht wurde. Da indess eine Tendenz zum Federn zurückbleibt, welche die

ursprüngliche Symphysenlücke wieder herzustellen trachtet, so muss durch mehrere Wochen ein Apparat angelegt und dauernd wirken gelassen werden, welcher die gewonnene Annäherung auch zu erhalten im Stande ist. Er besteht aus einem breiten, gut gepolsterten, das Becken hinten und seitlich umfassenden Gurt, dessen vor dem Bauche gekreuzte Enden durch Gewichtsextension stark angespannt werden. Während dieser ganzen Zeit müssen die Kinder unbeweglich die horizontale Lage einhalten. Nach 6 bis 8 Wochen reponirt man den Defect, drückt ihn nach rückwärts und hält ihn mittelst eines Schwämmchens in concaver Reductionslage, frischt sodann die seitlichen Spaltränder im Bereiche der äusseren Haut breit an und vereinigt sie durch Silberdrahtsuturen, welche die Schleimhaut nicht mitfassen. In den neugeschaffenen Blasenraum wird ein weicher Catheter gelegt und später zum Verschlusse des Blasenhalses und dessen Fortsetzung in die Rinne der Epispadie geschritten. *Trendelenburg* meint, dass an Neugeborenen die Durchschneidung der synchondroses sacro-iliacae auch unterlassen und der Weichheit und Beweglichkeit der Knochenverbindungen halber versucht werden könnte, die Verkleinerung der Symphysenspalte nur durch den Apparat allein zu Stande zu bringen. Diese Methode hätte nebst anderen noch den Vortheil, dass die vorhandenen, aber getrennten Sphincteren zu einem geschlossenen Ringe vereinigt und daher functionstüchtig gemacht würden.

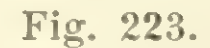
Passavant verwirft die gewaltsame Ablösung der Darmbeine in den sacro-iliacal-Gelenken und will die Annäherung der diastatischen Schambeinflächen auf allmälige und absolut gefahrlose Weise zu Stande bringen. Auf die Nachgiebigkeit des synchondroses sacro-iliacae bauend, will er theils durch Umspannung des Beckenumfanges mit vulcanisirten Gummiringen, theils bei horizontaler Rückenlage durch Einzwängen des Beckens in keilförmig eingeschnittene, gepolsterte Holzböcke, die Darmbeine einander nähern und dadurch die Schamfugenlücke allmälig verkleinern. Gummiringe und Holzbock sollen abwechselnd zur Anwendung kommen, einerseits um Decubitus der gedrückten Hautpartien zu vermeiden, andererseits um den Kindern das Aufstehen zu ermöglichen und ihnen die Nachtruhe zu sichern, die im Holzbock wohl schwer möglich wäre. Die Wirkung des Gummiringes ist eine gleichmässige circuläre Compression, jene des Holzbockes gleicht der Action eines Schraubstockes. Erst nach gelungener Beseitigung der Symphysenlücke wird die Blase durch luftgefüllte kleine Gummiballons und darüber angepasste Kauschukplatten in die Unterleibshöhle zurückgedrängt, mit der Vorsicht dabei nicht auch die Uretherenmündungen zu verlegen, und endlich die einander genäherten Defectränder mittelst Naht verschlossen. *Koch* hat in Narcose durch Brisement forcé auf unblutige Weise die Verkleinerung der Symphysenspalte bewerkstelligt.

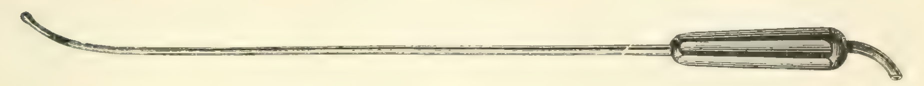
X.

Operationen an den Harnleitern und Nieren.

A. **Operationen an den Harnleitern.** Die **Sondirung** eines Ureter bezweckt zumeist die Eruirung, wie bei constatirter Erkrankung der

einen Niere der Zustand der anderen sei. Als fernerliegende Aufgaben gelten die Erweiterung eines verlegten oder verengerten Ureter, das Erkennen darin steckender Concretionen und das Sichtbar- oder, besser gesagt, Tastbarmachen der Harnleiter bei gewissen Operationen, bei denen eine unbeabsichtigte Verletzung derselben leicht unterlaufen könnte (beispielsweise bei der Exstirpation des uterus oder anderer Unterleibstumoren), indem man sie durch Einlegung einer Sonde kenntlich macht. Schon *Simon* hat die Uretheren am Weibe sondirt; er erweiterte hiefür die Harnröhre, tastete die betreffende Uretherenmündung und leitete die Sonde am Zeigefinger ein. *Pawlik* ersann eine Methode, die Sondirung ohne anderweitige präparatorische Eingriffe möglich zu machen: sie beruht auf der anatomischen Thatsache, dass das trigonum sich nach individueller Verschiedenheit mehr minder deutlich an den Falten der vorderen Vaginalwand abzeichnet. Er benützt zur Sondirung ein entsprechend langes, an seinem Ende etwas abgebogenes, leicht geknöpftes Instrument, welches hohl und seitlich gefenstert, also catheterförmig construirt ist (Fig. 223). Die zu untersuchende Frau wird in Knieellbogenlage gebracht und die hintere Scheidenwand wird durch ein Löffelspeculum abgezogen, wonach die vagina in Folge Eindringens der äusseren Luft ballonartig ausgeweitet wird. Die vordere Scheiden-


Fig. 223.



wand erscheint nun gespannt und kann die Spannung durch Heben oder Senken des Oberkörpers nach Bedarf geregelt werden. Bei genauer Inspection sieht man an der vorderen Vaginalwand zwei deutlich markirte Längsfurchen divergirend nach oben laufen, welche der portio vaginalis zu durch quer verlaufende Furchen gekreuzt werden: das umfasste Dreieck entspricht dem trigonum Lieutaudii. *Pawlik* führt seine Sonde durch die Harnröhre so ein, dass ihr abgebogenes geknöpftes Ende nach abwärts kehrt und schiebt sie, entlang der einen oder der anderen Längsfurchenzeichnung, in entsprechend schräger Richtung vor, den Weg des Knöpfchens von der vagina controlirend. Die Einführung in das orificum uretheris gelingt meistens nicht sofort, sondern erst nach längerem Suchen. Dass man eingedrungen sei, ergibt zunächst das Gefühl der gehemmten seitlichen Beweglichkeit, welches sich nie einstellt, so lange das Sondenende frei im Blasenraume weilt. Nebst dieser Fixirung des Sondenendes gilt das stossweise erfolgende, intermittirende Auströpfeln des Urins durch den Sondencanal, welches jedoch nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sich einstellt, als Zeichen des Erfolges. Zur grösseren Sicherheit kann endlich noch Milch in die Blase eingespritzt werden: kommt trotzdem reiner Urin durch die Sonde, so ist jeder Zweifel behoben. Das Vorschieben der Sonde im ureter gelingt nur eine gewisse Strecke weit anstandslos und leicht; erst am Beckeneingang wird das Instrument aufgehalten durch den Winkel, den die verän-

derte Richtung des ureter an dieser Stelle absetzt; will man weiter dringen, so muss in diesem Momente der Griff des Instrumentes gegen das perineum gehoben werden. Viel tiefer können wohl nur elastische Bougies eindringen, welche man durch die Lichtung einer vorne offenen Sonde einschieben müsste.

Pawlik hat später die Einführungstechnik insofern modificirt, als er die Blase vorher mit 200 Kubikcentimeter Flüssigkeit anfüllt und die Patientin in die Rückenlage mit angezogenen und abducirten Beinen bringt. Die Zugänglichkeit zur vagina wird durch ein Spatelspeculum geschaffen, welches jeweilig so breit sein muss, dass die obere Vaginalwand nach dem Einlegen ganz quer gestellt erscheint, indem jede Vorwölbung jener in den Vaginalraum die Ausführung des Catheterismus stört. *Sänger*, welcher die Möglichkeit bewiesen hat, am Weibe von der Scheide aus die Uretheren abtasten zu können, schlägt vor, einen temporären Verschluss des fraglichen Harnleiters durch Umstechung mit einem Faden zu bewerkstelligen, um aus dem Quale des, dann nur aus dem anderen Harnleiter allein abfliessenden Harnes einen diagnostischen Schluss auf die Beschaffenheit der entsprechenden Niere stellen zu können. Zum Zwecke der Auffindung der Harnleiter verfolgt man mit dem Finger die Harnröhre bis zum Blasenhalse und dringt dann bis zur Kuppe des vorderen Vaginalgewölbes vor. Innerhalb dieser Strecke tastet man dann die vordere und die seitlichen Scheidenwände in der Richtung gegen das parametrium ab und fühlt da die Uretheren als Stränge, die nach innen und abwärts gegen das trigonum streichen und sich bis in die Basis der breiten Mutterbänder verfolgen lassen. Behufs temporärer Unterbindung muss die Stelle, an der man den ureter fühlt, mit Höllenstein markirt werden, worauf man mittelst eines Löffelspiegels die Stelle freilegt und aus freier Hand umsticht. Versuche, welche nach diesem Schema an weiblichen Leichen angestellt wurden, lehrten, dass die Unterbindungen unter dreizehnmal zehnmal gelangen, wobei zweimal die Naht durch die Blase ging. In den übrigen Fällen lief der Faden im lockeren Zellgewebe zwischen Harnleiter und Blase und wurden grössere Gefässe nicht verletzt. Am Lebenden hat die *Sänger*'sche Methode noch keine Anwendung gefunden. *Brenner* hat den Cystoskop nach *Leiter* auch für die Sondirung der Uretheren dienstbar gemacht, indem er demselben eine separate, mit einem Mandrin verschlossene Röhre beigab, durch welche man nach entferntem Mandrin einen Catheter einführen und unter Controle des Auges in den ureter einschieben kann.

Nitze und *Casper* haben ähnliche verbesserte Endoskope auch zum Gebrauche für Männer ersonnen. Die Sondirung eines ureter von oben her erfordert zunächst die Ausführung der Nephrotomie wo dann vom Nierenbecken aus die Einführung von Instrumenten gelingt. Man ist hierzu gezwungen bei vorhandener Nephrolithiasis, um die Durchgängigkeit des ureter zu constatiren. Bei Steinbildung im ureter wird man stets zunächst versuchen das Concrement in das Nierenbecken zurückzuschieben, oder in loco zu zertrümmern, wenn dasselbe zerdrückbar ist. Nur im Falle weder das eine noch das andere gelänge, müsste der Stein durch directe Incision extrahirt und sodann die gesetzte Längswunde sorgfältig vernäht werden.

Zwecks der Incision und nachfolgender Sutur muss der Harnleiter in seinem retroperitonealen Bette blossgelegt werden, wofür dem zur Nierenblosslegung erforderlichen additionelle Incisionen zugegeben werden müssen. Von der Lendengegend aus kann der Harnleiter nur bis zu seinem Eintritte in die Beckenregion, etwa bis zu seiner Kreuzung mit den Iliacalgefässen blossgelegt werden, tiefer nicht. Der Beckenabschnitt des ureter kann beim Weibe von der Scheide aus zugänglich gemacht werden, beim Manne müsste auf pararectalem Wege eingedrungen werden. Immerhin kann auch durch Ablösung des Bauchfelles von der Seite her ein Weg gebahnt werden, ein Eingriff, der jenem zur Unterbindung der arteria iliaca erforderlichen annähernd gleicht.

Viel schwieriger als die Längsnaht incidirter Uretheren gestaltet sich die Wiedervereinigung quer durchtrennter Harnleiter, Verletzungen, wie sie bei der Ausführung intraabdomineller Geschwulst- und Organexstirpationen unterlaufen können. Behufs Wiedervereinigung durch die Naht müssen die beiden Trennungsenden in wechselseitigen genauen Contact gebracht werden können: die Vereinigung geschieht am einfachsten durch genau angelegte Wandnähte ohne Mitbetheiligung der Canallichtung. *Pawlik* vereinigte über ein temporär eingeführtes dünnes Catheterstück und zwar so, dass das eine Catheterende durch das periphere lumen in das absteigende Ureterstück bis in die Blase und aus dieser per urethram nach aussen geschoben wurde, während das andere Catheterende in das centrale Harnleitersegment eingeführt wurde. Nach beendeter Naht Entfernung des Catheters. *Van Hook* will die Vereinigung durch Invagination des centralen in das periphere Ureterstück zu Stande bringeu, wofür das letztere seitlich eingeschnitten werden muss, das centrale Ende wird an eine Fadenschlinge angeseilt und die Nadel durch die Wand des peripheren Ende geführt; mit dem Faden folgt das centrale Ende in die Lichtung des erweiterten peripheren. Dann nach Occlusionsnaht. Gelingt die Incontactbringung der durchtrennten Ureterabschnitte nicht, weil etwa ein längeres Stück abgetrennt oder durchgequetscht wurde, so muss das centrale, Urin absondernde Ende entweder nach aussen geleitet oder in anderes Hohlorgan implantirt werden, denn die Frage der Möglichkeit einer Implantation in den anderen unverletzten ureter, eine Art Ureteroanastomose, wie sie durch *Monaro* auf experimentellem Wege angeregt wurde, ist noch nicht erledigt. Das periphere Ureterstück muss durch Abbindung verschlossen werden um ein retrogrades Abfliessen von Urin aus der Blase zu verhindern, Das Hohlorgan nun, in welches das proximale Ureterende implantirt werden soll, ist der Dickdarm, freilich ein schlimmer Ausweg wegen der Infectionsgefahr der Niere. Die Einpflanzung des Ureter in den Darm geschieht am besten mittelst eines Schrägcanales, der in die seitliche Wand des S. Romanum oder des Rectum entweder geschnitten oder durch Einnähung der Wand gewonnen wird. Letztere Methode geht von *Witzel* aus und wird analog seiner Gastrostomie ausgeführt, was dort das Drain, ist hier der ureter. *Krynski* präparirt aus der Darmwand durch zwei im rechten Winkel sich treffende Schnitte einen Dreiecklappen, welcher serosa und muscularis enthält, perforirt im Winkel die mucosa und vereinigt diese mit vier Knopfnähten mit der mucosa des Ureter;

dann wird der Lappen darüber geklappt und vernäht, so dass ein Stück des Harnleiters im Darme intraparietal verlauft. *Vignoni* schneidet den Darm **V**-förmig an, implantirt und vernäht darüber zwei seitliche Darmwandfalten. Bei jeder Implantation des Ureter vergesse man nicht dessen Ende durch Einkerbung zu erweitern um einer eventuellen späteren Stricturirung, wenn möglich, vorzubeugen. *Boari* hat auch einen Knopf nach *Murphy*'schen Princip construirt, um eine rasche Vereinigung zwischen Ureter und Darm zu erzwingen.

Wenn der Ureter an einer tiefen Stelle durchschnitten wurde so gelingt es manchmal durch vorsichtiges Mobilisiren das centrale Ende in die Nähe der Blase zu bringen. In solchen Fällen ist eine Reimplantation in die Harnblase das zweckmässigste, weil eine Restitutio ad integrum ermöglichende Verfahren. *Pozzi* nennt die Operation **Uretero-neocystotomie**; sie wurde schon wiederholt ausgeführt sowohl intra-, als auch extra-, beziehungsweise retroperitoneal. Das freigemachte, am Rande etwas eingekerbte Ende des Ureter wird angeseilt, bei Frauen mit einer gekrümmten Kornzange in die Blase eingegangen die gewählte Implantationsstelle vorgebraucht, in der Blasenwand ein kleines Loch geschnitten, durch dieses die Kornzange geschoben, die Fadenenden ergriffen und an der nachfolgenden Schlinge der Ureter durch die Wandlücke in das Innere der Harnblase gezogen. Sorgsame Occlusionnath oder nach *Witzel* Schrägcanalbildung über dem ureter. Eine Vereinigung der mucosa vesicae mit der mucosa ureteris ist dringend anzurathen um Stricturen vorzubeugen.

Bei Hydronephrose, wobei der Ureter ausser Function stand, wurde auch schon eine **Resection des Harnleiters** ausgeführt und das periphere Ende an den Grund des Cystensackes wieder angemacht, während man das centrale Ende durch Naht verschloss. Bei Knickungen oder Verengerungen des Ureter kann durch Längsincision mit nachfolgender querer Vereinigung Abhilfe geschafft werden.

B. **Nephrotomie.** Die Einschneidung einer Niere kann vorgenommen werden: wegen **Nephrolithiasis**, um das mit Steinen erfüllte ausgedehnte Nierenbecken behufs Extraction der Concremente zu eröffnen, bei **Pyonephrose** und bei **Hydronephrose.** Das Vorhandensein von Steinen muss vor der Spaltung durch Akidopeirastik sichergestellt werden. *Thornton* verwirft die Akidopeirastik als unsicher und nicht ungefährlich, ferner aus dem Grunde, weil sie über den Zustand der zweiten, vielleicht gerade kranken Niere keinen Aufschluss gibt. Es kommt nämlich vor, dass Kranke die Schmerzen verkehrt angeben, id est an der gesunden statt an der kranken Seite. Er will sich ante operationem durch directe Palpation der Nieren von ihrer Beschaffenheit Kunde verschaffen, und zwar auf laparotomischem Wege. Das Verfahren soll sich praktisch bewährt haben und führt den Namen: **combinirte Methode.** *Bardenheuer* will das Gleiche auf retroperitonealem Wege erzielen, wofür nach Trennung der praeperitonealen Bauchdecken das peritoneum parietale auf grosser Strecke abgelöst wird.

Neuere Erfahrungen haben die Thatsache erbracht, dass Verwundungen des Nierenbeckens geringere Tendenz zur Verheilung zeigen und häufiger Fisteln zurücklassen als solche der Nierensubstanz. *Israel* hat demzufolge bei Lithiasis pelvis nicht das Nierenbecken aufgeschnitten, sondern sich durch die Nierensubstanz den

Weg dahin gebahnt. Diese Erkenntniss macht auch partielle Nierenexstirpationen denkbar und sind schon einige diesbezügliche Resectionen mit Erfolg ausgeführt worden. Es dürften demnach ausgedehnte Nierenabscesse, geeignete Fälle von Verletzungen und circumscripte Geschwülste künftighin statt der Nephrectomie **Nierenresectionen** indiciren. Blutungen aus der Nierensubstanz lassen sich mittelst Jodoformgazetamponade unschwer stillen.

Pyonephrosen eröffnet man entweder auch durch den *Simon*'schen Schnitt oder, weil in der hinteren Lumbalregion die Dicke der Deckweichtheile eine bedeutende ist, lieber in der seitlichen Lumbalregion, etwa entsprechend der verlängerten Axillarlinie, wo dünnere Deckschichten vorhanden sind; wenn der Sack gross ist, besteht auch keine Gefahr dabei, das Bauchfell zu verletzen und das cavum abdomis zu eröffnen, indem der Eitersack das parietale Bauchfell abhebt und dessen Uebergangsstelle von der Bauchwand und Lendenregion weiter nach vorne verlegt. Immerhin ist Vorsicht geboten, um bei Zeiten eine andere Incisionsstelle wählen zu können, wenn im Grunde der ersten das Bauchfell sichtbar würde. *Küster* empfiehlt einen Schnitt der Mitte zwischen zwölfter Rippe und Darmbeinkamm beginnt und letzterem parallel 10 bis 12 Centimeter lang horizontal nach vorne zieht. Vorgängige Explorativpunctionen sind besser entsprechend dem Vorderrande des musculus sacro-lumbalis auszuführen. Hydronephrosen können von drei Seiten eröffnet werden: man wählt entweder die regio retro-lumbaris oder die latero-lumbalis, endlich ist auch die Eröffnung von vorne durch das cavum abdominis möglich, wenn man das den Tumor bedeckende Bauchfell seitlich vom colon, welcher entlang der Vorder- oder Innenfläche des Tumor verläuft, spaltet und nach Entleerung des flüssigen Inhaltes mittelst eines Troisquart, den entleerten Sack vorsichtig der Länge nach trennt und die Ränder der Spaltöffnung an die Schnittränder der Bauchwunde anheftet, damit nichts vom Inhalte in das cavum abdominis fliesse. **Anlegung einer Nierenbauchfistel.** Behufs leichteren Secretabflusses im Gefolge der Nachbehandlung empfiehlt *König*, vom Hydronephosensacke aus nach rückwärts, also in der Retrolumbarregion eine Gegenöffnung anzulegen und durch sie zu drainiren. Der Sack müsste dann mit Jodoformgaze ausgefüllt und die Eiterung wohl überwacht werden. Diese transperitoneale Methode wird wohl selten gewählt, man könnte aber dazu veranlasst werden, wenn etwa eine irrige Diagnose gestellt, die Hydronephrose mit Ovariencyste verwechselt und die Laparotomie schon ausgeführt worden wäre. Auf gleiche Art sind auch andere retroperitoneale Cystengeschwülste zu behandeln, welche eine Exstirpation nicht zulassen, endlich auch Cysten der pancreas, wie *Gussenbauer*, *Thiersch* und Andere gethan.

C. **Nephrectomie.** Die Exstirpation einer Niere wurde erst 1871 durch *Simon* mit Erfolg ausgeführt. **Anzeigen** zur Vornahme dieser Operation sind: *a)* **Verletzungen einer Niere** durch äussere Traumen, mit Zerreissung des Parenchyms und heftigen Blutungen oder mit Organprolaps; eventuell **Continuitätstrennungen eines ureter** gelegentlich anderer operativer Eingriffe. *b)* **Erkrankungen einer Niere**, als Lithiasis renalis, Pyo- und Hydronephrose, endlich auch Nierentuberculose. *c)* **Neubildungen.**

Absolute Anzeige zur Nephrectomie geben eigentlich nur Verletzungen der oben erwähnten Bedeutung, und Neubildungen. Bei den Erkrankungen ist, mit Ausnahme der Nierentuberculose, auch in der Nephrotomie ein Mittel gegeben, um Abhilfe zu schaffen; die Anzeige zur Nephrectomie ist mithin eine relative, eine bedingte. **Gegenanzeige** gibt eigentlich nur eine gleichzeitige ernste Erkrankung der anderen Niere. Bevor man sich also zur Vornahme der Nephrectomie, welche selbstverständlicherweise nur eine Niere allein betreffen kann, entscheidet, muss früher constatirt werden, ob die andere Niere gesund und functionstüchtig sei, und ob nicht jene anormale Verschmelzung beider Nieren vorliege, die man als Hufeisenniere bezeichnet. Die Excision einer Niere wird bei Intactheit der anderen sehr gut vertragen indem die gesunde durch Volumszunahme und Steigerung ihrer Thätigkeit den Entfall compensirt. Die Hufeisenniere kann nur durch Simonisirung via recti, also durch Palpation ermittelt werden. *Socin* hat die Hälfte einer Hufeisenniere mit Erfolg resecirt. Die Abtrennung der kranken von der gesunden Hälfte erfolgte mittelst Thermocauter im Verbindungsstücke, welches 4 Centimeter hoch und 2 Centimeter dick sich erwies. Einige spritzende Nierengefässe in der Durchtrennungsschichte mussten separat unterbunden werden.

Es gibt zwei Methoden eine Niere zu exstirpiren: durch das cavum abdominis — **transperitoneal** — und ohne Verletzung des Bauchfelles — **retroperitoneal**; erstere ist nur bei beweglichen Nieren möglich, gleichgiltig ob einfache Wanderniere oder beweglicher Nierentumor, letztere bei fixirten, id est normal gelagerten Nieren angezeigt. Zur transperitonealen Nephrectomie wird zuerst laparotomirt, wozu eine Stelle der Bauchwand dienen soll, welche dem Tumor entspricht und gute Zugänglichkeit abzugeben verspricht. Nach Blosslegung der Niere wird zunächst das peritoneale Deckblatt entlang dem äusseren Colonrande durchschnitten, die Niere sodann aus ihrer längsgespaltenen Fettcapsel geschält und nach Unterbindung ihres Stieles: arteria und vena renalis, vom ureter abgetragen. Die leer zurückbleibende, in ihrer Weite der Grösse der Niere entsprechende Wundhöhle, muss nach sorgfältiger Stillung jeder Blutung, nach hinten etwa fingerbreit unterhalb der letzten falschen Rippe contraincidirt und drainirt werden, worauf eine Vernähung der Peritonealspaltränder den hermetischen Abschluss der Wundhöhle vom cavum abdominis besorgt. *Terrier* heftet die Peritonealspaltränder in die zum Theile offen bleibende Laparotomiewunde. Dadurch wird die Wundhöhle sackförmig mit der Aussenwelt in Verbindung gebracht, die Bauchhöhle bleibt vollends abgeschlossen und kann man auch das Drainiren durch die Lende eventuell ersparen, indem die Gummirohre von vorne her durch die Lücke der Bauchdecken eingelegt werden.

Die **retroperitoneale Nephrectomie** hat mehrere Schnittmethoden: eine Gruppe wählt die regio retrolumbaris als Operationsfeld; eine zweite dringt durch die regio latero-lumbalis ein und bahnt sich durch Ablösung des Bauchfelles den Weg zur Niere, trifft sie also entfernter vom hilus; eine dritte Gruppe endlich benützt beide Regionen zugleich. Die reinen retrolumbaren Methoden zählen geradlinige, krummlinige, quere und Lappenschnitte. Als Typus der geradlinigen retrolumbaren Verfahren gilt die Methode von *Simon*, nach welcher

die erste Nephrectomie am Menschen ausgeführt wurde. Ihre Technik besteht in Folgendem: der tiefchloroformirte Kranke wird in halbe Bauchlage gebracht, sein Kopf so gewendet, dass das Gesicht am Rande des Kopfpolsters freiliegt. Der Operateur sucht den äusseren Rand des musculus sacro-lumbalis auf und führt entlang demselben einen Schnitt, welcher am oberen Rande der elften Rippe beginnt und senkrecht bis zur Mitte des Raumes zwischen crista ilei und unterem Rande der zwölften Rippe reicht. Die Bestimmung der Rippenzahl muss mit grosser Genauigkeit vorgenommen und nicht vergessen werden, dass die zwölfte Rippe auch nur rudimentär vorhanden sein oder ganz fehlen kann. Nach Durchschneidung der Haut, des panniculus und der Fasern des latissimus dorsi wird das hintere Blatt der Sacrolumbalfascie sichtbar: man spaltet es, macht den äusseren Rand des musculus sacro-lumbalis sichtbar, lüftet ihn und lässt ihn etwas abziehen, der Wirbelsäule zu. Nun kommt das hintere Blatt der Fascie zum Vorschein, welches ebenso wie das vordere in der ganzen Wundlänge, von der letzten Rippe ab durchschnitten wird, worauf nach Abziehung der beiden Spaltränder der musculus quadratus lumborum zu Tage tritt. Dieser und die darunter liegende fascia abdominis transversa bilden die zwei letzten Deckschichten: bevor man beide durchschneidet, müssen die zwei, das Operationsfeld kreuzenden Arterien: intercostalis infima und lumbalis prima, durch doppelte Unterbindung gesichert werden. Mit der Durchschneidung der fascia transversa ist das cavum retroperitoneale geöffnet, die Niere liegt zu Tage, kehrt ihre Hinterfläche dem Operateur zu, nicht aber ihrer ganzen Länge nach, denn das obere Dritttheil ragt höher hinauf und birgt hinter den drei letzten Rippen. Der erste Act der Operation ist damit beendet; der zweite, bestehend in der Ausschälung und Vorziehung der Niere aus ihrer Nische, beginnt. Die Isolirung der Niere besteht, wie gesagt, in der Auslösung der Niere aus ihrer Fettcapsel und geschieht auf stumpfe Weise mit Benützung des Fingers. Obwohl de norma die Niere ihre Gefässe nur im hilus hat, so können doch auch vasa aberrantia vorkommen, welche an nicht früher bestimmbaren Stellen, wohl meistens am oberen Pole, aber auch anderswo directe zur Niere ziehen. Begegnet der Finger während des Abschälens resistenteren Strängen, so wird die Vorsicht gebieten, diese, weil möglicherweise gefässhältig, zunächst doppelt abzubinden, bevor man sie durchschneidet. Zur Einführung der Ligaturfäden dienen Arteriennadeln. Die Ausschälung ist nicht immer leicht: bei Steinnieren, namentlich aber bei Pyonephrose, kommt es durch perirenale Entzündungen zu starken Adhärenzen, ja oftmals erscheint die Niere statt in einer Fett- in einer Narbencapsel eingehüllt. Bei solchen Vorkommnissen ist insbesondere die Herausbeförderung der Niere aus ihrer retrocostalen Nische eine schwere Aufgabe und es tritt dann an den Operateur die Nothwendigkeit heran, mehr Platz zu schaffen, die im Wege liegenden Rippenpartien zu reseciren. Die Entnahme von Stücken aus der elften und zwölften Rippe, oder selbst aus letzterer allein, ist aber kein ungefährliches Beginnen, weil hierbei die pleura verletzt und die Pleurahöhle eröffnet werden kann.

Pleuraverletzungen ereignen sich namentlich leicht beim Fehlen oder bei bloss rudimentärer Entwickelung der zwölften Rippe, wobei

die elfte fälschlicherweise als zwölfte angesehen wird. Die pleura parietalis reicht nämlich in schräg abfallender Richtung so sehr tief, dass sie in der regio retrolumbalis selbst noch einen Theil der Innenfläche der zwölften Rippe überzieht. Auch eine subperiostale Rippenresection gibt keine sichere Gewähr vor einer Verletzung der pleura, indem letztere, sowie auch das Periost äusserst dünn sind und dem Drucke des Elevatoriums nicht genügenden Widerstand leisten. Nur bei Bestand entzündlicher Processe mögen Periost und pleura verdickt sein. Die schräge Abfallsrichtung der pleura parietalis verhält sich jedoch zur Länge der zwei letzten Rippen derart, dass deren vorderes Viertheil unter allen Verhältnissen frei bleibt; man muss sich also bei der Rippenresection stets darauf beschränken, ja nicht mehr als das vordere Viertheil abzutragen, dann wird, nach *Le Dentu*, auch der Möglichkeit einer Pleuraverletzung aus dem Wege geblieben. *Tiriar* sah nach beendeter, ohne Rippenresection vorgenommener Nephrectomie die blossliegende dünne pleura spontan einreissen, im Augenblicke als Patient heftig erbrach. Rasche Sutur des Risses rettete den Kranken. Bei strammer Adhäsion der capsula propria mit der schwartig veränderten capsula renis ist jedoch auch das Losmachen der Vorderwand insofern gefährlich, als bei rohem Vorgehen dabei die Colonwand oder das peritoneum parietale verletzt werden können. Wären derart innige Verwachsungen vorhanden, dass die stumpfe Ausschälung aus der Nierencapsel nicht gelänge, so müsste, um colon und peritoneum ausser Spiel zu lassen, die capsula propria renis durchschnitten und die Niere aus ihr herausgeschält werden. Die capsula propria verbleibt dann in der Wundhöhle, diese zum Theile austapezirend. Weil aber bei dieser Art Ausschälung eine parenchymatöse Blutung aus der Niere nicht zu umgehen ist, so empfiehlt es sich dabei, früher dem hilus zuzusteuern, ihn blosszulegen und zuerst die Stielunterbindung auszuführen, bevor man die Auslösung zu Ende führt. Der de norma dritte Act der Operation besteht in der sicheren Unterbindung des Stieles und sodann in der Abtrennung der Niere oberhalb der Ligatur.

Das topographische Verhältniss der drei Stielcomponenten von rückwärts her gezählt ist folgendes: zunächst der ureter, dann die arteria, endlich am tiefsten die vena renalis. Die Sicherung wird mit starker Seide vorgenommen und kann dabei auf mehrfache Weise vorgegangen werden. *Thornton* will den ureter nicht unterbinden; er durchschneidet ihn isolirt und fixirt das periphere Ende in den unteren Wundwinkel, damit etwa darin stagnirender Urin oder Eiter abfliessen können.

Dieses Vorgehen ist nicht immer ausführbar, daher die meisten Chirurgen eine Abbindung des ureter (offen darf er in der Wundhöhle nie gelassen werden) vorziehen. Ob nun die Unterbindung der drei Componenten en masse zu erfolgen habe, ob ureter für sich und die Gefässe wieder separat zu unterbinden seien, oder ob gar jedes einzelne gesichert werden sollte, richtet sich wohl nach dem Gutdünken des Operateurs, oft genug nach gegebener Nothwendigkeit. Läge beispielsweise der Fall vor, dass die Ligatur früher angelegt werden müsste, bevor die Ausschälung beendet ist, würde das Vorziehen der isolirten Niere besondere Schwierigkeiten bereiten,

oder würde dabei eine stärkere Blutung auftreten, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass nur eine Massenunterbindung möglich sei. Bei stärkerer Blutung ist man sogar gezwungen, provisorisch Klemmen am Stiele anzulegen und die Ligatur auf später zu belassen, wenn die Niere abgetragen; ja man kann in die Lage kommen, sogar die Klemmen in der Wunde zurücklassen zu müssen, bis sie abfallen, wenn die Anlegung nachträglicher Ligaturen unausführbar erschiene.

Sind günstigere Verhältnisse vorhanden, lässt sich die ausgeschälte Niere anstandslos aus ihrem Lager herausziehen, wird der Stiel deutlich sichtbar und zugänglich, so kann auch in dem einen oder in dem anderen Sinne isolirt unterbunden werden, eventuell zunächst isolirt und dann noch dahinter en masse. Die Scheidung der Arterie von der Vene ist nur durch stumpfe, zugleich als Fadenleiter dienende Instrumente möglich, aber wohl kaum besonders zu empfehlen, da hierbei eine Verletzung der vena renalis als dünnwandigeres Gebilde möglicherweise vorkommen kann. *Billroth* macht aufmerksam, dass bei rechtsseitiger Nephrectomie, beim Vorziehen der Niere aus ihrer Nische, auch die vena cava von der Wirbelsäule weg nach aussen mitverzogen werden könne und dieser Umstand eine Eröffnung dieser Vene bei der Isolirung des hilus bedingen kann; insbesondere bei vorhandener Schwartenbildung vergesse man dieser Möglichkeit nicht. Bei einer Massenunterbindung wird die Ligaturschlinge auf der Leitung der Fingerspitzen, welche die Niere umgreifen und vorziehen, eingeführt. Um in besonders schwierigen Fällen, wo die Fingerspitzen keinen genügenden Raum finden um bis zum hilus vorzudringen, dennoch auszukommen, hat *Torrès* eine eigene S-förmig gekrümmte Zange empfohlen, deren Branchen mit vulcanisirtem Kautschuk überzogen sind. Da die schlanker gebaute Zange weniger Raum einnimmt als die Finger, so kann das Erfassen des Stieles damit wesentlich erleichtert werden. Stünde nach Anlegung und Knüpfung der Ligatur eine Lockerung der Schlinge zu befürchten, so könnte auch eine elastische Ligatur Anwendung finden. Beim Abschneiden der Niere ist die Excision im Nierengewebe selbst auszuführen, so dass ein Theil des pelvis renis zurückbleibt, damit die Ligatur nicht abgleiten könne. Die Wunde wird mit Jodoformgaze ausgefüllt und am besten ganz offen gelassen.

Die *Simon*'sche Schnittführung hat den Vortheil, das man direct zum hilus kommt, sie hat aber auch einige Nachtheile; so namentlich die Dicke der Deckschichten in der Retrolumbargegend, welche eine bedeutende Tiefe der Wunde involviren, ferner bietet sie auch geringe Zugänglichkeit, ein Umstand, der bei Nierentumoren äusserst störend ist und leicht zu einer Pleuraverletzung Anlass geben kann. Die gleichen Nachtheile, wenn auch etwas grössere Zugänglichkeit, gibt die Schnittführung von *Bruns* und *Linser*, eine Variante, welche sich von der *Simon*'schen Methode dadurch unterscheidet, dass der Verticalschnitt tiefer beginnt, nämlich am oberen Rande der zwölften Rippe und bis zur crista geführt wird, ferner dass man den Schnitt weiter nach vorne rückt, so dass er nicht entlang dem Aussenrande des musculus sacro-lumbalis zieht, welcher einer Distanz von 6½ Centimeter von den Dornfortsätzen der Lendenwirbel entspricht, sondern 8 Centimeter davon entfernt bleibt. Dabei kann der vorderste Theil

der zwölften Rippe resecirt werden oder auch nicht, je nach bestehender Nothwendigkeit. Bei dieser Schnittführung muss nach gespaltener fascia transversa genau auf den Stand des peritoneum geachtet werden, damit es nicht in den Schnitt falle, sondern bei Zeiten abgelöst werden könne. Auch das colon ist mehr in Gefahr als beim *Simon*'schen Schnitt, und der hilus scheint weiter nach innen gerückt. *Torrès* gestaltet den *Simon*'schen Schnitt concav nach vorne und verlängert ihn entlang dem äusseren Rande des musculus quadratus lumborum. *Lucas* und *Morris* benützen den Verticalschnitt nach *Bruns Linser* und lassen von ihm einen Querschnitt ausgehen, welcher der letzten Rippe parallel nach rückwärts läuft, ½ Zoll von ihr entfernt. *Lucas* macht zuerst den verticalen und dann den horizontalen Schnitt, *Morris* umgekehrt. *Cowper* endlich will bloss einen Querschnitt anlegen, ähnlich wie bei der Colotomia lumbalis.

Wenn man die **regio latero-lumbalis** als Operationsplanum wählt, so kommt man, nach getrennter fascia transversa, stets auf das peritoneum und muss es zunächst von der Bauchwand losschälen, ehe man zur Niere selbst und in den retroperitonealen Raum gelangt. Sollte das Bauchfell beim Abheben einreissen, so müsste zunächst die Lücke mit Catgut genau suturirt werden, ehe man weiter operirt. Alle latero-lumbalen Methoden haben den Vorzug grösserer Zugänglichkeit und leichterer Ausschälbarkeit der Niere, dagegen den Nachtheil weiterer Entfernung vom Stiele, der die Unterbindung desselben in etwas erschwert. Man benützt diese Methoden daher namentlich bei Nierentumoren oder Hydronephrosen, welche durch Retrolumbalschnitte wohl kaum angegangen werden können. Nach gemachter Exstirpation macht die Tiefe der Wundhöhle, eine Contraincision und Drainage am Vorderrande des musculus sacro-lumbalis nöthig, damit keine Secretstauung eintrete. Latero-lumbalschnitte sind angegeben worden: von *v. Bergmann:* von der Spitze der elften Rippe schräge nach vorne zum äusseren Drittheile des Poupart'schen Bandes; von *Czerny:* Schrägschnitt von der Spitze der zwölften Rippe über die grösste Convexität des Tumor, mit oder ohne gleichzeitiger Resection des Rippenendes; von *Kosinski:* Schrägschnitt vom elften Intercostalraum entlang der Faserung des obliquus externus, endlich von *Thornton*, der parallel der concaven linea semicircularis einschneidet, und von *Trélat,* welcher mehr vorne und vertical incidirt, entsprechend der Sehne der Bogenlinie. Bei Benützung latero-lumbaler Schnittmethoden ist es meistens von Vortheil, nach Abschälung des Bauchfelles sofort entlang der Vorderfläche der Niere zum hilus vorzudringen, gleich die Ligaturen anzubringen und dann erst zur Ausschälung des Tumor zu schreiten. Zum Zwecke einer ausgiebigeren Blosslegung von Nierengeschwülsten, zumal entzündlichen Ursprungs, empfiehlt *König* beide Lumbalregionen zur Schnittführung zu benützen, die hintere sowohl als auch die seitliche. Der Schnitt soll an der letzten Rippe beginnen, sodann zunächst senkrecht nach abwärts ziehen, entlang dem äusseren Rande des betreffenden Rückenstreckers, bis einige Centimeter oberhalb des Darmbeines, und von da im Bogen dem Nabel zu sich wenden, um am äusseren Rande des rectus abdominis zu enden, oder im Nothfalle sogar bis zum Nabel zu reichen. Oefter mag es auch zweckmässig sein, den Lendenschnitt nicht senkrecht, sondern gleich

etwas schief zu richten, so dass er in flachem Bogen in den queren, dem Nabel zusteuernden Schnitt übergeht. In der Richtung der gedachten Schnitte werden sämmtliche Muskeln durchtrennt; im senkrechten Theile nach *Simon*'scher Art, im queren der latissimus dorsi, sowie die schiefen und queren Bauchmuskeln; unter Umständen auch Theile des geraden Bauchmuskels nebst der fascia transversa; das peritoneum bleibt vorderhand unverletzt und wird je nach Bedarf mit der Hand abgelöst und vorgeschoben. *König* bezeichnet diese Methode als **retroperitonealen Lendenbauchschnitt**. Erweist sich während der Operation die absolute Nothwendigkeit, der vorhandenen Geschwulst auch von der Bauchhöhle beizukommen, so wird unter entsprechenden Cautelen nunmehr auch das Bauchfell von seiner Umschlagstelle nach vorne gespalten. *König* benennt diese Variante den **retro-intraperitonealen Lendenbauchschnitt**. Damit nach der Durchschneidung so vieler Muskeln keine Bauchbrüche zurückbleiben, vernäht man die Muskelränder wechselseitig mit starkem Catgut oder Seide auf das genaueste, und legt die Nahtfäden schon gleich nach der Durchschneidung der Muskeln an, um die sich entsprechenden Muskelwundränder zu markiren und das spätere Vernähen zu erleichtern. Die Patienten sollen weiters vier Wochen lang die Bettlage einhalten und dann dauernd eine passende Bauchbinde tragen.

Endlich wäre noch der **Thürflügelschnitt** von *Bardenheuer* anzuführen: Längsschnitt von der elften Rippe zum Darmbeinkamm, dann an den Endpuncten quere Erweiterungsschnitte nach beiden Richtungen.

D. **Nephropexis (Nephrorrhaphie)**. Wenn die Wanderniere grosse Beschwerden verursacht und durch Bandagen nicht zurückgehalten werden kann, dann bei Complication mit intermittirender Hydronephrose tritt die Fixirung der Niere an ihrer normalen Stätte auf operativem Wege zur Anzeige. Da die Niere retroperitoneal gelegen ist, muss auch der Weg zu ihr von der Lumbalgegend extraperitoneal genommen werden. Wie die Niere blossgelegt wird, wurde schon erörtert, es bleiben sonach nur die verschiedenen Fixirungsmethoden zu besprechen. *Hahn*, der die erste Nephropexie ausführte, vernähte die Capsula adiposa, später adiposa und propria an die Lumbalmusculatur. Recidiven der Ptose traten ein; die Verfahren wurden verlassen. *Bassini* führte die Fixationsfäden durch das Nierenparenchym, ein Verfahren, welches nicht nur die Niere schädigt, weil in der Umgebung der versenkten Nahtfäden Sclerosirungen entstehen, sondern auch keinen wesentlichen Vortheil bietet, weil dabei ja keine strammeren Verklebungen als bei der *Hahn*'schen Methode entstehen, indem die miteinander verwachsen sollenden Gewebsschichten die gleichen bleiben. *Guyon* dachte bessere Verwachsung zu erreichen, wenn er die capsula propria mit der Lumbalmusculatur vernäht und exstirpirt daher vor Anlegung der Naht die capsula adiposa. Auch diese Methode entsprach nicht den Erwartungen. Da bei der Ausführung der eben gedachten Operationsmethoden nach Fixirung der Niere mit versenkten Nähten auch die äussere Wunde verschlossen und prima intentio angestrebt wurde, glaubten *Brion* und *Jaboulay* bessere Erfolge damit erzwingen zu können, dass sie die äussere Wunde tamponirten und Vernarbung durch Granulations-

bildung anstrebten. Die Narbe sollte eben die Niere sicherer an Ort und Stelle fixiren. Einen wesentlichen Umschwung in der Frage der Nephropexis brachte *Lloyd*, indem er durch Thierexperimente nachwies, dass die Niere dann sichere Verwachsungen mit der Umgebung eingehe, wenn die anzuwachsende Fläche vorher von der tunica propria befreit werde; er erfand die Decorticationsmethode, welche bald von *Tuffier* mit günstigem Erfolge am Menschen zur Anwendung gebracht wurde. *Obalinsky* empfiehlt die corticalis durch einen Thürflügelschnitt zu trennen, die beiden Lappen loszulösen und sie an die Innenfläche der Lumbalmusculatur anzunähen, wodurch die entblösste Nierenrindenpartie an letztere angepresst wird und dort mit ihr feste Verwachsungen eingeht. *Büdinger* spaltet die Nierencapsel nach Abtragung ihrer Fettumhüllung durch einen **H**-förmigen Schnitt, präparirt beide Lappen gegen die Nierenpole hin ab, zieht jeden Lappen durch je eine Muskellücke mittelst Kornzange durch und vernäht nach entsprechender Anspannung der Lappen, wodurch die Anpressung der entblössten Nierenpartie zu Stande kommt, dieselben mit der oberflächlichen Rückenfascie. Nebst der Befestigung der Niere an die Musculatur der Lende sind auch Skelettheile hiefür in Verwendung genommen worden, so von *Howitz* der processus transversus eines Lumbalwirbels, und von *Jonnesco* die zwölfte, eventuell auf die elfte Rippe, und zwar an das Periost derselben. Nebstdem werden durch die Haut, Musculatur und Nierensubstanz Bäuschchennähte zur Fixation verwendet, welche am zwölften Tage wieder entfernt werden, die den Vorzug vor den versenkten Parenchymnähten haben sollen, dass sie weniger zu Sclerosirungen in der Nierensubstanz Veranlassung geben.

Nach welcher Methode immer die Niere befestigt werden möge, stets muss Rücksicht genommen werden, dass dabei der Urether keine Knickung erfahre.

VII. Capitel.

Operationen an den männlichen Geschlechtsorganen.

I.

Operationen an der Vorhaut. Die Verengerung der Vorhaut kann angeboren oder erworben sein. **Phimosis adnata** kommt in zwei Formen vor, als **atrophica**, wobei die Vorhaut äusserst dünn ist und gespannt die Eichel umfasst; ihre Ausmündung oder Endöffnung pflegt haarfein zu sein, oft kaum für einen Sondenknopf wegsam. Bei der angeborenen Phimosis **hypertrophica** ist die Vorhaut lang und überragt rüsselartig die Eichel. Die atrophische Phimose combinirt sich nicht selten mit Verwachsung der Innenfläche der Vorhaut mit der Aussenfläche der Eichel, die hypertrophische öfters mit Verklebungen. Der Grad der Verengerung kann sehr variiren; der enge Theil der Vorhaut entspricht in der Regel dem Uebergange der äusseren Haut in das innere Schleimhautblatt. Erworben wird eine Phimose durch Narben, acut entwickelt sie sich in Folge entzündlicher, beziehungsweise ulceröser Processe. Die operativen Verfahren bei bestehender Phimose

können in der unblutigen, raschen oder langsamen **Erweiterung** und in der **Spaltung** der Vorhaut bestehen. Zur unblutigen Dilatation eignen nur mindergradige angeborene Phimosen. Als Dilatatoren benützt man theils quellende Stoffe: Pressschwammkegel, Laminaria etc., die man zwischen praeputium und glans so einschiebt, dass sie zum Theile durch den Vorhautring vorragen, oder eigene Instrumente, welche nach Art der Handschuhdehner durch Diastasirung ihrer Blätter wirken. Sie werden geschlossen eingeführt und dann gradatim wirken gelassen. *Carver* und *Richmond* haben letzter Zeit derlei Apparate angegeben, welche theils durch Feder-, theils durch Schraubenwirkung in Action zu setzen sind. Gewaltsam kann bei mässigen Phimosen auch dadurch gedehnt werden, dass man eine plötzliche forcirte Retraction vornimmt und in einem Ruck die Eichel entblösst; es setzt wohl dabei am Innenrande Einrisse ab. Damit keine Paraphimose entstehe, muss die Vorhaut sofort reducirt und damit die Risse nicht wieder verwachsen, das Verfahren öfters wiederholt werden. Dieses Vorgehen ist wohl nur bei bestehenden Epithelialverklebungen empfehlenswerth, welche dadurch getrennt werden.

Die blutige Abhilfe einer Vorhautverengerung besteht in einer Längsspaltung des praeputium, welche auf verschiedene Art bewerkstelligt werden kann. Zunächst kann man sich darauf beschränken, nur den Uebergangsring und das Schleimhautblatt allein zu durchschneiden, wozu eine gerade Schere nothwendig ist. Es wird damit nach Einführung des stumpfen Blattes in den Präputialring dieser durchschnitten, während man durch passive starke Retraction des Hautblattes die nöthige Anspannung besorgt; hierauf schiebt man das spitze Blatt der Schere zwischen Haut und Schleimhautblatt, also subcutan ein, während das stumpfe Scherenblatt an der glans penis, zwischen ihr und dem Schleimhautblatte der Vorhaut gleitet, bis zur corona glandis. Ein Scherenschluss trennt das Schleimhautblatt in der Längsrichtung, während das Hautblatt unversehrt bleibt. Die Heilung erfolgt durch Granulation; regelmässige Entblössung der Eichel ist nothwendig, um dem Narbenzuge entgegenzuwirken und auch um dem Gebote der Reinlichkeit zu genügen. Eine zweite Methode besteht in der Trennung beider Vorhautblätter vom Ringe aus; auch diese kann mit der Schere besorgt, oder auf der Hohlsonde mit dem Messer ausgeführt werden. Bedingung bei beiden Methoden ist Nichtverwachsung des inneren Blattes mit der glans; Verklebungen können leicht getrennt werden. Operirt man mit dem Messer, so schiebt man zuvörderst eine Hohlsonde durch den Vorhautring zwischen Schleimhautblatt und Eichel bis zur corona, lässt durch einen Gehilfen das Hautblatt stark retrahiren, erfasst selbst die Sonde und drückt ihren Griff nach abwärts, wodurch das eingelegte Ende die Vorhaut empordrängt und dadurch die Anspannung vervollkommnet. Dieses Sichtbarmachen der Sonde gibt auch den Beweis, dass letztere richtig eingelegt und nicht fälschlicherweise etwa in die Harnröhre eingeschoben worden sei. Ein Spitzbistouri, in der Rinne vorgeschoben, durchsticht am Sondenende beide Vorhautblätter und schneidet sie beim Rückführen der ganzen Länge nach durch. Lässt der Gehilfe das operirte Glied aus, so rückt das Hautblatt vor und bedingt dadurch eine Verschiebung der hinteren Wundwinkel. Man untersucht nun, ob die Trennung hinreiche, um die

Eichel anstandslos entblössen zu können; wäre sie unzureichend, so spaltet man weiter, aber nur das Schleimhautblatt allein, und zwar entweder in der Verlängerung des Längsschnittes, oder nach *Roser* durch Beigabe von zwei divergirenden, schräge nach rückwärts ziehenden Schnitten, welche aus dem Schleimhautblatte ein kleines dreieckiges, die Basis nach rückwärts kehrendes Läppchen formen. Dieses Läppchen wird nach rückwärts zu umgeschlagen und dessen Spitze in den Schnittwinkel des Hautblattes durch Catgutnähte befestigt. Die Ränder des Längsschnittes werden ebenfalls durch Catgutnähte geschlossen, und zwar derart, dass jederseits der Wundrand des Schleimblattes mit jenem des Hautblattes in Nahtverbindung gebracht wird. Bedient man sich nur eines Längsschnittes, so wird auf gleiche Art genäht. *Trélat* ersetzt die Naht durch Serres fines, die er nach 24 Stunden abnimmt. Ist alles besorgt, so hüllt man die Eichel in Jodoformgaze, zieht darüber die gespaltene Vorhaut und wickelt neuerdings Gaze aussen herum mit der Vorsicht, dass die Harnröhrenmündung frei bleibe. Jene Formen von angeborenen, möglicherweise auch erworbenen Phimosen, bei denen eine innige Verwachsung des inneren Präputialblattes mit der glans penis besteht, machen die Operation in der bisher beschriebenen Weise unmöglich; bei diesen seltenen Vorkommnissen kann nur eine circuläre Abtragung des Vorhautringes, soweit die Verwachsung es gestattet, die Blosslegung der Harnröhrenmündung bewerkstelligen. Bei Individuen, welche aus Bluterfamilien stammen, oder bei zufällig erlittenen früheren Verletzungen Neigung zu prolongirten, schwer stillenden Blutungen kundgegeben haben, wäre die Spaltung der verengten Vorhaut besser mittelst Galvanocaustik auszuführen. Die Naht entfällt.

* * *

Paraphimosis nennt man die Einklemmung der glans penis durch den engen Vorhautring; sie entsteht, wenn das phimotische präputium gewaltsam bis hinter die corona glandis verschoben wird. Da jede Einklemmung Circulationsstörungen im Gefolge hat, so wird auch bei der Paraphimose alles leiden, was vor der Einklemmung liegt; also glans penis und inneres Vorhautblatt, insofern als die Einklemmung vom Uebergangsringe beider Präputialblätter abgegeben wird. In Folge behinderten Rückflusses des venösen Blutes schwillt die Eichel an, vermehrt durch Contrastwirkung die Schwierigkeiten der Reduction und gestaltet die Einklemmung intensiver, so zwar, dass das Schleimhautblatt, welches zarte Gefässe besitzt und der Klemmwirkung am stärksten unterliegt, der Inanition verfallen, brandig absterben kann. Die Reduction der verschobenen Vorhaut geschieht entweder durch manuelle **Taxis**, oder auf operativem Wege durch **Incision** des Vorhautringes. Erstere muss auf doppelte Art wirken: einmal durch erzwungene Abschwellung der Eichel, sodann durch directen Zug des Schleimhautringes über die glans nach vorne. Die Abschwellung wird auf recht zweckmässige Weise durch Anlegung einer elastischen Binde erzwungen, mit der man die glans bis hinter der Einklemmung umwickelt. Nach etwa 10 Minuten nimmt man die Binde ab und reponirt ziemlich leicht. Man umfasst die glans mit beiden Daumen und hakt die Spitzen beider Zeige- und Mittelfinger hinter dem Vorhautringe

ein. Nähert man nun die Finger den Daumen, so wird der Ring gewaltsam vorgezogen und die glans durch den Ring nach rückwärts gedrückt; oder man umfasst das Glied mit der ganzen Hand und drängt die Vorhaut vor, während Daumen, Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand, concentrisch zu einander gestellt, die glans zusammendrücken und durch den Ring treiben. Wäre schon Gangrain im Schleimhautblatte vorhanden, so dürfte natürlich von der elastischen Binde kein Gebrauch gemacht werden und wäre die Taxis überhaupt gegenangezeigt.

Die operative Abhilfe tritt dann in ihre Rechte, wenn Gangrain vorhanden ist oder die Taxis nicht gelingen will; sie besteht in der Durchschneidung des Vorhautringes, welcher hinter dem wulstig geschwellten, in Querfalten gelegten Schleimhautblatte zu suchen ist. Das Einschneiden besorgt ein Scalpell, eventuell eine Schere, deren spitzes Blatt man unter den Ring schiebt.

*

* *

Circumcision. Die Abtragung der Vorhaut ist angezeigt: bei zu **langer**, mit angeborener Phimosis complicirter, **rüsselartig die Eichel überragender Vorhaut** und bei **Erkrankungen** derselben: Ulcera, ausgebreitete Condylome, Papillome, Epitheliome. Bei Erkrankungen wird die Circumcision stets mit einer Längsspaltung der Vorhaut eingeleitet, schon behufs Präcisirung der Diagnose. Man fasst hierauf jeden Lappen einzeln mit einer Hakenzange, spannt die Vorhaut und schneidet, entsprechend der Ausdehnung des die Circumcision indicirenden Leidens, in schrägerem oder steilerem Ovalairschnitte beide Vorhautblätter gleichzeitig durch, wofür am besten eine krumme Schere dient. Nach gepflogener Blutstillung durch Catgutligaturen vernäht man die Wundränder des Schleim- und des Hautblattes miteinander. Etwas different gestaltet sich die Operation, wenn es sich bei übermässiger Länge und Enge der Vorhaut um eine Kürzung dieser handelt. Eine vorgängige Längsspaltung ist dabei unnöthig und selbst unzweckmässig; man amputirt besser einfach den Ueberschuss, id est jenes Stück, welches die Eichel überragt. Hiefür werden zwei kleine spitze Doppelhaken durch die Präputialöffnung so eingesenkt, dass jeder den Ring vom Schleimhautblatte aus fasst, die Hakenspitzen somit nach aussen kehren. Die zwei an entgegengesetzten Stellen des Präputialringes angelegten Haken werden einem Gehilfen übergeben, welcher durch Zug das innere Blatt des präputium spannt und den Uebergangsring möglichst weit vorzieht; ein zweiter Gehilfe fasst die Penishaut hinter der Eichel und retrahirt sie nach rückwärts. Nunmehr sind beide Blätter der Vorhaut gespannt: das Innenblatt durch Zug, das Aussenblatt durch Retraction. Der Operateur bestimmt die Lage der Eichelspitze, klemmt vor dieser die Vorhaut mit einer Zange ab, und trägt knapp an und hinter ihr die plattgedrückte Vorhaut quer ab, mit der Vorsicht, die Messerschneide entlang der Zange gleiten zu lassen, um die Spitze der Eichel nicht zu verletzen. Schneidet man vor der Zange ab, so behält man gequetschte Wundränder.

Der Penis, dessen Eichelspitze sichtbar geworden, zeigt nun zwei concentrische Wundringe: der engere innere gehört dem Schleimhaut-

blatte an, der weitere äussere der Haut. Das äussere Blatt ist so weit, dass die Retraction über die Eichel anstandslos gelingt. Das innere ist enger und erlaubt dies nicht; es muss erst längs incidirt werden, um über die Eichel nach rückwärts geschlagen und daselbst mit dem äusseren Vorhautblatte vereinigt werden zu können. Das Schleimhautblatt kann dabei gespalten werden: entweder entsprechend der Mitte der oberen Eichelhälfte, oder bilateral, entlang dem frenulum. Letztgedachte Methode gibt den schönsten Enderfolg, indem nur an der Unterfläche des Gliedes, in der Verlängerung des frenulum ein schmaler Längsstreifen unbedeckt bleibt, welcher anstandslos vernarbt. Durch die Bilateralschnitte gestaltet sich das Schleimhautblatt zu einem viereckigen Lappen, welcher umgelegt und mit dem Hautringe vernäht wird. Schneidet man das Schleimhautblatt oben entzwei, so resultirt nach dem Umlegen ein dreieckiger Defect, der seine Spitze der corona, seine Basis der Vereinigungslinie beider Blätter zukehrt.

II.

Amputatio penis. Die Abtragung des männlichen Gliedes wird wegen **Neubildungen** (ausgebreitete Papillome und Epitheliome) vorgenommen; das Glied kann an einem beliebigen Theile seiner pars pendula abgetragen werden bis zur Wurzel hinauf. Je peripherer ausgeführt, desto leichter gestaltet sich die Operation, welche entweder mittelst galvanocaustischer Schlinge, oder mit dem Messer vorgenommen wird. Erstere macht die Operation zu einer blutlosen, wenn mit rothglühendem Drahte und langsam vorgegangen wird; die zurückbleibende leichte Verklebung der urethra trennt man nachträglich mit einer Hohlsonde. Als einziger Nachtheil dieser Methode wäre eine, aus der Vernarbung resultirende Verengerung der Urethralmündung im Stumpfe anzuführen, welche zu nachträglichen Dehnungen oder Spaltungen Veranlassung geben kann. Operirt man mit dem Messer, so schnürt man zunächst das Glied hinter der Operationsgrenze mit einem Gummiröhrchen ab, entweder vor dem scrotum oder hinter der Scrotumwurzel, je nach der Stelle, wo amputirt wird. Die Abschneidung kann directe in einem oder in zwei Zügen des Messers erfolgen, oder man durchtrennt vorerst kreisförmig die Haut und dann erst, nach etwas zurückgestreifter Hautgrenze, den penis in obiger Weise durch. Den abfallenden Penistheil erfasst der Operateur mit den gebeugten Zeige- und Mittelfingern linker Hand und spannt ihn an, legt sodann ein mittleres Amputationsmesser mit der Spitze an die Unterfläche des penis, senkrecht auf dessen Achse und schneidet, das Messer einmal von der Spitze zum Heft und dann zurück vom Heft zur Spitze führend, das Glied ab. Der Stumpf birgt vier Hauptgefässe, welche isolirt unterbunden werden müssen: zwei arteriae penis dorsales, welche in der Dorsumfurche liegen und zwischen sich die unpaare vena penis dorsalis fassen, zwei arteriae corporis cavernosi rechts und links vom septum und etwas davon entfernt; endlich können auch die beiden kleinen bulbo-urethrales stärker bluten und Unterbindung erfordern. Nach versorgten Arterien wird der Constrictionsschlauch abgenommen, die venöse Nachblutung

durch Compression gestillt. hierauf die kleine Hautmanschette über die Amputationsfläche geschlagen und deren Ränder mittelst vier, in Kreuzform angelegten Knopfheften mit jenen der Urethraschleimhaut vereinigt. Dadurch wird letztere vorgezogen, etwas nach aussen gestülpt und damit jeder späteren Narbenverengerung vorgebeugt. Die aneinander gerückten Hautränder können noch gegenseitig vernäht werden, so weit die Sorge für den unbehinderten Secretabfluss es überhaupt gestattet. Bei der Abtragung des Gliedes muss darauf gesehen werden, dass weder zu viel noch auch zu wenig Haut erhalten bleibe. Die grosse Verschiebbarkeit der Penishaut macht das Einhalten goldener Mitte oft schwerer als man glauben sollte. *Assaky* empfiehlt folgende Operationsmethode: nach Einführung eines Hartgummicatheters in die Harnröhre und Anlegung einer elastischen Ligatur um die Wurzel des Gliedes wird zunächst Haut und Fascie bis zur albuginea circulär umschnitten und die Dorsalgefässe unterbunden. Hierauf werden mit zwei seitlichen Längsschnitten von 1 bis 2 Centimeter Länge die corpora cavernosa penis von dem corpus cavernosum urethrae vorsichtig unter sorgfältiger Blutstillung abgetrennt und erstere im Niveau des Hautrandes von innen nach aussen durchschnitten. Nach Unterbindung der profundae penis, ringförmige Absetzung der urethra 1 Centimeter tiefer, id est peripherer und Entfernung der Constriction, endlich wird mittelst Catgut die tunica albuginea in querer Richtung vernäht, so dass ein feiner Querspalt resultirt, indem die spongiöse Substanz der corpora cavernosa haubenförmig abgeschlossen wird. Der Vortheil dieser Ueberdeckung der Schwellkörper durch die albuginea soll eine schnellere Wundheilung sein; nebstbei erschwert sie Nachblutungen und septische Processe. Für den durch die Quernaht etwas spitz gewordenen Penisstumpf ist die Haut immer etwas zu weit, weshalb es nothwendig wird dieselbe durch zwei seitliche Keilexcisionen anzupassen, um sie mit der umgestülpten Schleimhaut der Harnröhre mittelst Naht zu vereinigen. Schliesslich antiseptischer Occlusivverband über einen Verweilcatheter. Amputirt man nahe der Gliedwurzel, so muss dafür gesorgt sein, dass der Stumpf nicht aus dem Constrictionsschlauch entschlüpfend weit nach rückwärts sich verlagere, ein Umstand, der den Blutverlust um ein Beträchtliches steigert und die Schwierigkeiten der Operation mehrt. *König* gibt den Rath, in solchen Fällen die Amputation von der Seite her zu beginnen und zunächst nur zwei Dritttheile des Gliedes durchzuschneiden; bevor das Glied ganz abgetrennt wird, soll man durch das septum zwischen beiden Schwellkörpern einen Fadenzügel einziehen, an dem der Penisstumpf gehalten und womit dessen Verschlüpfen verhindert werden soll. *Thiersch* will bei hoher amputatio penis den Harnröhrenstumpf isoliren und ihn durch einen Hautschlitz am perineum herausführen, also nach rückwärts verpflanzen, damit dem Operirten die sonst unvermeidliche stete Durchnässung des scrotum mit Urin erspart bleibe, welche Eczeme hervorzurufen pflegt.

III.

Verfahren bei Hydrocele. Innerhalb der Scheidenhaut des Samenstranges kommt es gemeiniglich nur zur Ansammlung seröser Flüssig-

keit — Hydrocele funiculi spermatici —; die Scheidenhaut des Hodens kann an Hydrocele, Pyocele oder Hämatocele erkranken. Die operativen Eingriffe bei diesen Formen von Scheidenhautausdehnungen bestehen entweder in der **Punction**, oder in der Eröffnung der Höhle durch den **Schnitt.** Erstere wird mit einem Troisquart vorgenommen oder mittelst Hohlnadel mit Benützung der Aspiration; benützt man einen gewöhnlichen Troisquart, so möge er kleineren Calibers sein und dessen Canüle einen Sperrhahn besitzen, falls nicht eine blosse Entleerung des angesammelten Fluidum in Absicht wäre. Vor dem Einstechen muss bei Hydrocele testis stets die Lage des Hodens bestimmt werden, um dessen mögliche Verletzung durch den Troisquartstachel zu meiden. In der Regel liegt der Hode der Hinterwand des Hodensackes an, vor ihm dehnt sich der Hydrocelenraum; möglicherweise könnte aber der Hode auch an einer anderen Stelle fixirt sein und ist demnach dessen Lagebestimmung stets nothwendig; Betastung und Durchleuchtung des rosig durchschimmerten Hydrocelensackes verhelfen dazu. Der Einstich muss stets an einer Stelle gemacht werden, wo der Hode nicht liegt und wo keine grösseren Hautgefässe verlaufen. Der Ort der Wahl ist die vordere Scrotalwand oder der untere Pol, erstere wird zur Punction am häufigsten benützt. Der Operateur fast den Hodensack in seine linke Hohlhand und comprimirt zwischen den Fingerspitzen und dem Daumenballen den Sack, so dass er flach gestaltet und durch Mehrung des anteroposterioren Durchmessers ein grösserer Abstand der vorderen Scrotalwand vom Hoden vermittelt wird; die quergestellte, die Scrotumwurzel kreuzende Daumenphalanx verhindert das Entgleiten des sehr beweglichen Hydrocelensackes in der Richtung nach aufwärts. Durch diesen Handgriff wird die vordere Scrotalwand stramm gespannt und sicher fixirt; die rechte Hand kann nunmehr, bei Vermeidung von Hautgefässen, den Troisquart senkrecht einstechen. Sitzt der Troisquart, so verlässt die linke Hand den Hodensack, den ein Gehilfe übernimmt und einfach stützt, und wird benützt, um den Troisquart zu erfassen und mit drei Fingern zu fixiren: die rechte, jetzt frei werdende Hand entfernt den Stachel und der Abfluss beginnt. Wäre der Troisquart nicht tief genug eingestochen worden, so müsste der Stachel wieder eingeführt, das Versäumte nachgeholt und schliesslich noch die Canüle tiefer eingeschoben werden. Ist alle Flüssigkeit heraus und der Sack leer, so zieht man die Canüle aus der Stichwunde und verlegt letztere mit einem Deckpflaster; wäre eine Radicaloperation der Hydrocele durch Einspritzung reizender Medicamente beabsichtigt, so müssten diese durch die Canüle in den Sack gebracht und je nach ihrer Wirkung kürzere oder längere Zeit darinnen belassen werden, ehe man sie wieder abfliessen macht. Die Canüle darf natürlich nicht früher entfernt werden und benöthigt eines Sperrhahnes. Zur Einspritzung werden zumeist Jodlösungen benützt: nach *Velpeau* die *Lugol*'sche Lösung: Jod 1·5, Jodkali 3·0, Wasser 30; nach *König* frisch bereitete Jodtinctur, welche nicht mehr abgelassen wird, sondern in der tunica vaginalis verbleibt, nach *Mazzoni* 2 Gramm einer Jodollösung nach der Formel: Jodol 1, Alcohol 16, Glycerin 34; nach *v. Langenbeck* Chloroform; nach *Guerin* Alcohol; nach *Lewis* reine mit Glycerin verflüssigte Carbolsäure (2 bis 6 Gr.); nach *Sarazin* Sublimatlösung 1 : 1000 u. a. m. Bei Hydro-

cele funiculi muss man sich, falls Einspritzungen reizender Flüssigkeiten beabsichtigt sind, stets vorerst klar werden, ob Communication des Sackes mit der freien Bauchhöhle bestehe oder nicht. Im Bejahungsfalle ist der Injection ein sicheres Abschliesen des Verbindungscanales an der äusseren Leistenpforte mittelst Fingerdruck vorauszuschicken.

Um den Schmerz, welcher der Injection reizender Medicamente überhaupt und der Jodpräparate insbesondere zu folgen pflegt, zu vermeiden, injicirt *Harbordt* nach dem Ablassen der Hydrocelenflüssigkeit etwa 2 bis 2·5 Gramm einer 1procentigen Cocaïnlösung in die entleerte Höhle, knetet sodann, um die Flüssigkeit möglichst gut zu vertheilen, lässt nach einigen Minuten die Cocainlösung abfliessen und nimmt sofort die Einspritzung reiner Jodtinctur vor. Letztere soll nunmehr überraschend gut vertragen werden.

Der **Radicalschnitt**, bei **Hydro-**, **Pyo-** und **Hämatocele** in Gebrauch, besteht in der schichtenweisen Durchtrennung des Hodensackes und endlicher Spaltung der Scheidenhaut. Bevor der vollgefüllte Sack eröffnet wird, stille man jegliche Blutung aus den Deckschichten durch Catgutligaturen. Was nach Spaltung der Scheidenhaut weiter zu geschehen habe, entscheidet das Quale der Anzeige. Bei Pyocele, wo die Deckschichten wechselseitig und mit der Scheidenwand entzündlich verklebt sind, begnügt man sich mit einer ausgiebigen Spaltung; bei Hydrocele werden entweder die Scheidenhaut- mit den Hauträndern vereinigt, die Wundspalte also umsäumt, oder es wird die Scheidenhaut (*Julliard*, *Reverdin* u. A.) in toto excidirt bis auf das Residuum zweier Streifen, die eben genügend gross sind, um den Hoden zu decken; bei Hydrocele funiculi wird nur ein Streifchen zurückgelassen. Letzteres Verfahren soll die Recidiven verhüten, welche bei ersterem, wenn streng nach *Lister*'schen Principien vorgegangen wird, häufig unangenehm überraschen; bei Hämatocele müssen die der Innenwand der Scheidenhaut aufsitzenden Vegetationen (Vaginalitis proliferans) oder Schwarten (Vaginalitis chronica) abgelöst und abgetragen werden.

IV.

Operationen bei Varicocele. Die Eingriffe gegen Ectasien des plexus pampiniformis bezwecken eine Ausschaltung der erweiterten Venenbahnen, sei es auf dem Wege der Obliteration, sei es auf jenem der Excision. Der zu unternehmende Schritt sei stets wohldurchdacht und wohlerwogen, denn er zählt nicht zu den gleichgiltigen oder gefahrlosen. Abgesehen von den septischen Processen, denen nur durch strengste Antisepsis wirksam begegnet werden kann, folgt dem Verschlusse zahlreicher Venenbahnen häufig Atrophie des betreffenden Hodens, endlich bietet auch die sonst gelungene Operation keine sichere Garantie für Dauerheilung, indem nach Ausschaltung der ectatischen Venen die verbleibenden ectasiren. In früherer vorantiseptischer Zeit suchte man den Gefahren der Sepsis durch subcutanes Operiren zu begegnen; heutzutage, wo sie nicht so sehr in Rechnung fällt, liebt man es genau zu sehen und genau zu controliren, damit

nicht mit den Venen auch andere Gebilde zum Opfer fallen, deren Integrität von wesentlichster Bedeutung für das Leben und die Function des Hodens sind; man operirt also percutan. Die subcutane Unterbindung *(Ricord)*, subcutane Compression *(Breschet)*, die Aufrollung des Venenbündels auf zwei Silberdrähten *(Vidal de Cassis)* etc. sind nicht mehr gebrauchte Verfahren, nur *Barwell* vertheidigt noch gegenwärtig die subcutane Methode. Er will nach Isolirung des vas deferens und der arteria spermatica das ectatische Venenbündel subcutan mit einem Silberdraht umschnüren. Die Drahtenden kommen bei einer und derselben Stichöffnung der Haut hervor, während der Fadenklang die Venen umfasst. *Barwell* dreht den Klang allmälig fester und trennt in 8 bis 14 Tagen das ganze Bündel durch.

Die percutanen Methoden bestehen in der Blosslegung der Venen, ihrer Isolirung, doppelter Unterbindung mit Catgut und Excision des Mittelstückes. *Köhler* vernäht nach der Exstirpation die abgebundenen Venenstümpfe miteinander und vereinigt die Längsincision des scrotum der Quere nach, wodurch eine Verkürzung resultirt.

V.

Exstirpation eines Hodens: Verletzungen, Neugebilde, chronische **Vaginalitiden** mit Verkalkung des Sackes oder Atrophie des Hodens und **Tuberculose** indiciren diese Operation. Der operative Eingriff wird mit der Blosslegung des betreffenden Hodens eingeleitet; ist die Haut intact, so bedient man sich eines etwas lateral gestellten Längschnittes, ist sie fistulös oder mit dem Tumor fixirt, wird die zu entfernende Partie durch zwei halbelliptische Schnitte umgrenzt. Bei der Führung der Schnitte hält der Operateur den Hodensack auf ähnliche Art wie bei der Punction einer Hydrocele, nur wird das scrotum derart gedreht, dass die betreffende seitliche Wand frei vorliege. Die Blosslegung besteht in der Durchschneidung sämmtlicher Deckschichten bis zur tunica vaginalis testis; wäre die Diagnose des vorfindlichen Tumor nicht ganz sichergestellt, so müsste noch tiefer gespalten und jedenfalls die Scheidenhaut eröffnet werden, um zur richtigen Erkenntniss des Leidens zu gelangen. Die Isolirung des Hodens erfolgt durch Ausschälung aus den Deckhüllen, wofür nebst dem Finger einfacher Zug genügt; nach Beendigung dieser Excortication hängt der Hodentumor am Samenstrange, wie eine Birne am Stiele. Es handelt sich nur mehr um die Unterbindung der Gefässe des Samenstranges und um die Abschneidung der Geschwulst. Die Unterbindung kann en masse, oder isolirt vorgenommen werden, sicherer ist die Massenunterbindung in mehreren Partien, exclusive dem vas deferens. Nachdem man am Samenstrange die bindegewebigen Hüllen theils stumpf abgelöst, theils mit der Schere circular durchtrennt hat, wird an der Trennungsgrenze zunächst das vas deferens sorgfältig isolirt, und hierauf das Gefässbündel in mehreren Partien mit starkem Catgut fest unterbunden und durchgeschnitten.

Nunmehr hängt der Hode bloss mehr am vas deferens. Bei Tuberculose, wo letzteres in der Regel mitergriffen ist, muss man es mög-

lichst kräftig vorziehen, am höchst erreichbaren Puncte mit Catgut abbinden und mit dem Thermocauter langsam abtrennen behufs Verschorfung.

Die isolirte Gefässunterbindung bietet keine ganz sichere Gewähr, und Nachblutungen können sehr unangenehm werden, da bei hohem Abschneiden des Samenstranges der Rest durch den Leistencanal in das retroperitoneale Zellgewebe zurückschlüpft, das Hervorholen des Stumpfes behufs Blutstillung aber eine Spaltung des Leistencanales nothwendig macht. Grössere Schwierigkeiten als die gewöhnliche, dürfte gewiss die Exstirpation eines Hodens abgeben, welcher wegen behindertem Descensus innerhalb des Leistencanales verblieben und alldort erkrankt ist.

Bardenheuer will bei Tuberculose des Nebenhodens, solange die Erkrankung noch localisirt ist, also nicht auf den Hoden übergegriffen hat, die Therapie auf die blosse **Resection des Nebenhodens** beschränkt wissen. Die Vortheile seines neuen, von ihm angeblich wiederholt erpropten Verfahrens sind folgende: Erhaltung des Hodens, Behinderung der Ausbreitung der Tuberculose, Erhaltung der Facultas coëundi und des Geschlechtsgenusses, endlich leichterer Entschluss des Patienten zur Operation und daher die Möglichkeit bei Zeiten eingreifen zu können. Von geradezu bestimmender Wichtigkeit ist die Erhaltung der Blutzufuhr zum restirenden Hoden, ohne welche an dessen Erhaltung wohl nicht gedacht werden kann. Das wichtigste Gefäss ist die arteria spermatica interna, in zweiter Reihe kommt die arteria deferentialis. Die Stelle, wo die Hauptäste der spermatica durch die albuginea in den Hoden treten, ist eine genau gegebene: nämlich an der Innenfläche, zwischen dem Nebenhoden und dem Samenleiter; diese Stelle ist beim Reseciren demnach besonders wichtig. Technisch soll man folgendermassen vorgehen: an der Aussenseite des Hodensackes, zunächst der Grenze zwischen dem verdickten Nebenhoden und dem Hoden, die sich durch eine tiefe Furche kennzeichnet, legt man einen mehrere Centimeter langen, der Furche parallel verlaufenden Bogenschnitt an, durchtrennt Haut, tunica dartos und dringt praeparando bis auf die Nebenhodeninfiltration vor. Nahe der Hodengrenze durchtrennt man die tunica albuginea epidydimis, lässt die Schnittränder mit Sperren fixiren und vollendet die Spaltung bis zur höchsten Kuppe des Nebenhodenkopfes. Der Schnitt in der albuginea liegt demnach knapp am hinteren Hodenrande. Man präparirt nun, so weit die albuginea nicht von tuberculösen Knoten durchwachsen ist, erstere vom Nebenhoden vorsichtig ab, hütet sich wohl, die Albuginea an der Innenfläche des hinteren Hodenrandes zu verletzen, da hier die spermatica zieht, und hat man endlich den Nebenhoden aus seiner Hülle vollends herausgeschält und letztere mehr minder in toto erhalten, so schneidet man den Nebenhoden glatt vom Hodenrande ab, mit der Vorsicht dabei nicht unnöthigerweise die tunica vaginalis testis zu eröffnen. Nach der Abtrennung des enthülsten Nebenhodens löst man das vas deferens durch Fingerdruck aus seiner gefässhaltigen Scheide, zieht es stark vor und schneidet es möglichst hoch ab. Die zurückbleibende entleerte albuginea des Nebenhodens wird mit Jodoformgaze ausgestopft. Meritorisch spricht sich *Kocher* entschieden gegen alle partiellen Resectionen bei Tuberculosis epi-

dydimis, da leicht Recidiven im Hoden, oder besser gesagt weitere Ausbildung der schon darin vorhandenen aber noch nicht erkennbaren Keime zu folgen pflegen.

Nimmt man die Castration wegen prostata hypertrophie vor, so kann das vas deferens in beliebiger Höhe, am besten im Bereiche seines extrainguinalen Verlaufes, ohne Abbindung, mit der Schere vollzogen werden.

Die **Vasectomie**, wie man die bei Prostatahypertrophie durch *Helferich* empfohlene Resection eines Stückes vom vas deferens benennt, ist eine einfache Operation. Eine kleine Incision im Hodensacke genügt, um den leicht zu palpirenden Strang vorzudrängen, zu isoliren und nach bilateraler Abbindung durchzuschneiden oder ein Stück davon zu excidiren. Da der Effect dieser Operation nicht sowohl auf die Durchtrennung des Samenleiters als vielmehr auf die Mitdurchtrennung von Nervenelementen beruhen dürfte, empfiehlt *Lennander* bei der Resection möglichst viel von dem den Samenleiter umgebenden Bindegewebe, worin zahlreiche Nervenfädchen eingebettet sind, mitzuentfernen.

VIII. Capitel.

Gefässunterbindungen am Stamme.

I.

Unterbindung der aorta abdominalis. Die Unterbindung der aorta ist nur an ihrem untersten Abschnitte denkbar, zwischen der Abgabsstelle beider arteriae renales und ihrer Theilung in die iliacae communes, also entsprechend der Höhe des dritten bis vierten Lendenwirbels. Man kann auf doppeltem Wege zur aorta: **transperitoneal** und **retroperitoneal**. Bekanntlich liegt die aorta hinter dem Bauchfelle, dicht vor der Wirbelsäule und hat rechts neben sich die vena cava inferior. Alle Methoden, welche eine Ligatur der aorta ohne Verletzung des Bauchfelles beabsichtigen, schaffen von der linken Hälfte des Unterleibes Zugang zum retroperitonealen Raume, wodurch die aorta direct erreicht und die vena cava ganz ausser Spiel gelassen wird. Die Schnittmethoden ähneln in etwas jenen bei der Nierenexstirpation gebräuchlichen. Wir finden einen retro-lumbaren Verticalschnitt entlang dem Vorderrande des musculus quadratus lumborum, vom unteren Rande der zwölften Rippe zur crista ilei *(Maas)*, wir begegnen einem laterolumbaren Bogenschnitte in der verlängerten Axillarlinie, der seine Concavität dem Nabel zuwendet *(Murray)*. Nach durchtrennten Deckschichten inclusive fascia abdominis transversa muss zunächst das peritoneum von der Innenfläche der Bauchwand stumpf abgelösst werden, um unterhalb der linken Niere zur aorta gelangen zu können. Auf dem Wege dahin begegnet man dem linken urether und der arteria spermatica interna sinistra. Die Isolirung der aorta geschehe mit Vorsicht, ebenso die Anlegung der Ligatur, welche ganz allmälig zugeschnürt werden soll, nie plötzlich und hastig.

Die transperitonealen Methoden bahnen sich den Weg direct durch die Bauchhöhle; das Bauchfell *muss* dabei doppelt getrennt, das cavum abdominis stets eröffnet werden. Zur Laparotomie bedient man sich eines Längsschnittes in der linea abdominis alba, der die mesogastrische Gegend in der Länge von 15 bis 20 Centimeter spaltet und den Nabel links umkreist (*v. Nussbaum* u. A.). Nach Eröffnung der Bauchhöhle lässt man das Convolut der dünnen Därme nach rechts verlagern, erreicht die hintere Bauchwand und durchschneidet auf der aorta in besagter Höhe nochmals das peritoneum, worauf die Isolirung und Anlegung der Ligatur folgt. Nach beendeter Unterbindung vernäht man den Schnitt im Bauchfelle, legt die Därme zurecht und verschliesst die Bauchdeckenwunde.

II.

Unterbindung der arteria iliaca communis. Am unteren Rande des vierten Lendenwirbels theilt sich die aorta in die beiden iliacae communes, welche schräge nach unten aussen zur synchondrosis sacroiliaca jeder Seite ziehen, um alldort sich zu theilen: in die iliacae internae vel arteriae hypogastricae und in die iliacae externae. Jede iliaca communis lagert am Innenrande des musculus psoas und ist von der gleichnamigen Vene begleitet, welche an der rechten Seite jeder Arterie zieht, so dass demzufolge rechterseits die Vene aussen, linkerseits innen vor der Arterie gelegen ist. Die astlosen arteriae iliacae communes haben am Erwachsenen die beiläufige Länge von $5^1/_2$ bis 6 Centimeter. Der Weg zum retroperitonealen Raume wird nie transperitoneal genommen, sondern stets durch Ablösung des Bauchfelles von der Bauchwand gebahnt. Die Spaltung dieser kann erfolgen: entweder in einer schrägen Richtung, welche jener des Arterienverlaufes beiläufig entspricht, oder durch einen Bogenschnitt, der seine Convexität dem Darmbeinstachel zukehrt. Alle Schnitte müssen, um genügenden Raum zu schaffen, eine Länge von 10 bis 15 Centimeter einhalten. Deren Richtung kann sein: von der Mitte des Poupart'schen Bandes zum Aussenrande des musculus rectus abdominis im Niveau des Nabels, oder zum Nabel (*Salomon, Dittrich*), oder bogenförmig von der spina ilei, $1^1/_2$ Centimeter oberhalb des Poupart'schen Bandes bis gegen den äusseren Leistenring (*Mott, Uhde*). Die Bauchwandschichten, welche durchtrennt werden müssen, sind: Aponeurose des musculus obliquus abdominis externus, musculus obliquus internus und transversus, hinter welchem die fascia transversa folgt. Nach Spaltung der Fascie erblickt man das subseröse Zellgewebslager, welches die Andeutung abgibt, mit der stumpfen Ablösung des Bauchfelles zu beginnen. Das Ablösen des peritoneum wird mit den Tastflächen von Zeige- und Mittelfinger ausgeführt, welche man abwechselnd durch mässigen Zug und Druck wirken lässt. Der abgelöste Bauchfellsack wird gegen die Mittellinie und nach aufwärts verdrängt und mittelst Spateln abgehalten, bis die Isolirung des Gefässes gelungen; die Anlegung der Ligatur erfolgt stets von der Venenseite. Kommt während der Ablösung des Bauchfelles ein Harnleiter in Sicht, verziehe man ihn medianwärts.

III.

Unterbindung der arteria iliaca interna. Leicht gekrümmt steigt dieses, etwa 4 Centimeter lange Gefäss von der Synchondrosis sacroiliaca ins kleine Becken hinab. Zur Unterbindung sind die gleichen Schnittmethoden giltig wie für die iliaca communis und muss zunächst die Theilungsstelle dieser blossgelegt werden, um sich orientiren und tiefer vordringen zu können. Die gleichnamigen Venen liegen rechts an der Aussenseite der Arterie, links mehr nach hinten. Von den Zweigen der arteria iliaca interna gibt es zwei, welche eventuell unterbunden werden könnten: die **arteria glutaea superior**, welche am oberen Rande des foramen ischiadicum majus, zwischen diesem und dem musculus pyriformis hervortritt und sich gleich in zwei Aeste spaltet, ferner die **arteria glutaea inferior** vel ischiadica, welche am unteren Rande des pyriformis das Becken verlässt, in der Mitte zwischen arteria pudenda communis und nervus ischiadicus. Zur Aufsuchung dieser Gefässe sind ganz kolossale Wunden nothwendig, weil die Gesässmusculatur sie deckt. Nach *Zang* soll man schräge Schnitte führen, entlang und parallel der Faserung des musculus glutaeus maximus, von der spina ilei posterior inferior zum trochanter: die Muskelfasern werden stumpf auseinander gedrängt.

IV.

Unterbindung der arteria iliaca externa. Die äussere Beckenschlagader zieht entlang dem Innenrande des psoas, beide Arterien haben die gleichnamigen Venen an ihren Innenseiten. Dieser Umstand bedingt es, dass die vena circumflexa ilei vor ihrer Einmündung in die vena iliaca externa quer über die Vorderfläche der Arterie streicht und sie rechtwinkelig kreuzt. Bei der Isolirung der Arterie sei man ja bedacht, den kurzen Querstamm der vena circumflexa nicht zu verletzen, weil dabei durch Regurgigation aus der vena iliaca eine starke, das ganze Operationsfeld überfluthende Blutung hervorgehen würde. Die Kreuzungsstelle liegt zumeist centimeterhoch über dem Poupart'schen Bande; die Freimachung der Arterie erfolgt besser höher oben. Auch die Arteria spermatica und das vas deferens sind nicht weit von der iliaca externa. Letztere ist etwa 8 Centimeter lang, astlos bis auf die arteria epigastrica, welche jedoch erst unterhalb des Poupart'schen Bandes der Vorderfläche des Gefässes entspringt. Der einfachste und beste Schnitt zur Aufsuchung des Gefässes ist ein, zum Poupart'schen Bande paralleler und gut Querfinger darüber geführter Schrägschnitt, dessen Mitte jener des Bandes entspricht. Er beginnt daumenbreit vor dem vorderen oberen Darmbeinstachel und hört daumenbreit vor dem tuberculum pubis auf. Nach Durchtrennung der Haut, fascia superficialis, musculus obliquus abdominis externus, internus, transversus und der fascia transversa, löst man das Bauchfell stumpf ab, verlagert es nach aufwärts und innen, lässt Spateln einlegen und beleuchtet sich die tiefgelegene Wundhöhle, in derem Grunde die Arterie nicht schwer zu ermitteln ist. Ligaturfaden stets von der Venenseite anzulegen, also von innen nach aussen.

IX. Capitel.

Operationen an der Wirbelsäule.

I.

Subarachnoideale Punction. Diese 1891 durch *Quincke* erdachte Operation verfolgt theils diagnostische theils therapeutische Zwecke und besteht in der Entleerung einer jeweilig entsprechenden Menge von liquor cerebro-spinalis. Die Punction wird in der Lumbalregion vorgenommen, und zwar durch den Intervertebralraum zwischen drittem und viertem oder viertem und fünftem Lendenwirbel, weil genügend weit und weil in dieser Höhe das Rückenmark schon aufgehört hat, eine Verletzung desselben durch die Punctionsnadel demnach ausgeschlossen ist, höchstens nur die cauda equina betroffen werden könnte. *Chipault* gibt dem spatium zwischen fünftem Lendenwirbel und Kreuzbein den Vorzug weil die Componenten der cauda weiter auseinander weichen, je mehr man sich dem sacrum nähert. Der Patient liegt auf der linken Seite mit angezogenen Beinen und gekrümmtem Rücken oder sitzt vornübergeneigt, man sticht die Nadel etwas schief von unten oder nach aufwärts und von der Seite gegen die Mitte zu. *Marfan* empfiehlt bei Kindern sich am oberen Rande des nächst unteren Dornfortsatzes zu halten. Die Tiefe, in welche man die Nadel einsticht, soll nach *Quincke* bei kleinen Kindern 2 Centimeter betragen, beim Erwachsenen dürften 4 bis 6 Centimeter nothwendig werden. Bedient man sich einer feinen Troisquartcanüle, so entfernt man den Stachel und lässt die klare Flüssigkeit in ein Gefäss abtropfen. Aspiration wird widerrathen. Empfehlenswerther ist es sich einer Punctionscanüle zu bedienen, welche das Eingedrungensein durch das sofortige Abträufeln sicherer erkennen lässt.

II.

Operation der Spina bifida. Die herniöse Vorstülpung der Rückenmarkshäute durch einen angeborenen Defect der Wirbelbogen kann verschiedenen Inhalt besitzen. Man unterscheidet Meningocelen, Myelomeningocelen und Myelocystocelen. Nur die ersteren Formen eignen sich zur Operation nicht die letztere. Des häufigsten sitzt die Spina bifida in der Lendenregion, selten in der cervicalen oder im Gebiete der Brustwirbel. Die Geschwulst selbst, verschieden an Grösse, wird nur von der Haut und dem subcutanen Zellgewebe gedeckt, unmittelbar darunter ist der Meningensack. Oftmals finden sich Lipome darüberlagernd, manchmal Fibrome, selbst ja Cavernome. Nach *Recklingshausen* sollen sich an der Kuppel des Sackes Defecte der dura vorfinden. Die Operation der Spina bifida besteht in der Excision des Sackes und in dem nachträglichen Verschlusse des Wirbelsäulendefectes.

Zunächst wird die mittlere, oftmals verdünnte Hautpartie mittelst zweier halbelliptischer Schnitte umgrenzt und durch vorsich-

tiges Abpräpariren jederseits der Meningensack blossgelegt bis zu seinem Eintritte in den Wirbelbogendefect. Bei tiefer Kopfstellung des Kindes wird nun der Sack punctirt und entleert, hierauf seiner ganzen Länge nach gespalten und die Innenwand besichtigt. Sind die Wandungen glatt, handelt es sich um Meningocele, so lässt man die Spalt-ränder senkrecht emporhalten bis die Innenflächen des Sackes sich berühren, legt im Niveau des Wirbelbogendefectes mit feinem Catgut eine hermetisch schliessende Steppnaht an, trägt darüber die überflüssigen Sackwandungen rein ab und vernäht eventuell die frischgeschnittenen Ränder mit einer fortlaufenden Naht. Liegt die zweite Form vor, eine Myelomeningocele, so findet man nach der Spaltung des Sackes deren Innenwände nicht glatt, sondern mit Nervenfilamenten durchwachsen, einzelnen Componenten der cauda equina, manchmal erblickt man selbst in der Tiefe der conus medullaris. Man versucht in solchen Fällen jene Filamente, welche in dem abzutragenden Sacktheile verlaufen, mit der arachnoidea von der dura abzustreifen und in den Wirbelcanal zu versenken. Gelänge dieses Verfahren nicht, so begnügt man sich mit einer partiellen Excision des Sackes, also mit einer Verkleinerung des Tumor, worauf die Sackränder sehr genau zu vernähen sind.

Nach versorgtem Sacke bleibt die Rückenspalte übrig, bedingt durch das Fehlen der Dornfortsätze und mangelhafter Entwickelung der Bogentheile. Diese angeborene Knochenlücke kann nun verschlossen werden durch Herbeiziehung und Uebernähung der nachbarlichen Musculatur, oder durch Knochenplatten die man von der Umgebung in Verbindung mit den umgebenden Weichtheilen, zum mindesten mit Periost in Lappenform in den Defect bringen und dort anheilen lässt. Dass ein knöcherner Verschluss vorzuziehen sei unterliegt wohl keiner Frage. Der osteoplastischen Verfahren gibt es mehrere Varianten:

Dollinger kneipt mit starker Schere die rudimentären Wirbelbogen an ihren Ansatzstellen jederseits ab, verschiebt sie gegen die Mittellinie und vereinigt sie über der Lücke durch Knochennaht.

Bobrof hat ein der Lücke entsprechend grosses Knochenstück aus dem Becken in der Gegend der spina posterior mit dem Periostüberzuge flach abgestemmt und dasselbe mit einem Theile der Musculatur als Stiel durch Drehung in den Defect gezogen. Diese Methode passt natürlich nur für Spinae bifidae sacrales und sacrolumbales. Für höher gelegene, im Bereiche der Brustwirbel befindliche Spinae bifidae könnten Weichtheilknochenlappen aus den naheliegenden Rippen entnommen werden, die man unterhalb der Rückenstrecker durchziehen musste. Nach Verschluss des Defectes wird eine exacte Hautnaht angelegt und die Nahtstelle durch Jodoformcollodium genau abgeschlossen, um jede Infection von aussen zu verhindern.

III.

Operationen an der Wirbelsäule. Die blutigen Eingriffe, die man an der Wirbelsäule vornimmt, bezwecken theils die Eröffnung der Rückenmarkshöhle behufs Entfernung die medulla comprimirender

Knochenfragmente oder Projectile nach Verletzungen, oder im Marke lagernder Neoplasmen, theils die Wegbahnung zu osteomyelitischen Knochenherden behufs Evidement. Da die Blosslegung der Rückenmarkshülle nur durch Entfernung der Wirbelbogen bewerkstelligt werden kann, benennt man den Eingriff **Lamnectomie**; weiters können die Bogen entweder definitiv entfernt werden unter Zurücklassung eines bleibenden Knochendefectes, oder es können auch die abgetrennten Bogensegmente mit Erhaltung der sie deckenden Weichtheile nur temporär verlagert werden, um dann wieder zurückgelagert und eventuell vernäht, mit dem Mutterboden neuerdings zu verwachsen — osteoplastische Resection. Statt des Ausdruckes Resection wird oftmals Trepanation für die Wirbelsäule gebraucht, in Analogie zu den Knochenoperationen am Schädel. Die Resection mit Entnahme von Knochentheilen aus dem Wirbelbogen wird durch einen medianen Längsschnitt eingeleitet, welcher eine hinreichende Länge haben und die Grenzen des Operationsgebietes nach beiden Seiten weit überragen muss, um genügende Zugänglichkeit zu schaffen, da bekanntlich dicke Muskelmassen die Bogen decken. Der Längsschnitt tangirt die Mitte der Dornfortsätze und legt dieselben bloss. Nach *Ollier* werden nun sämmtliche Weichtheile sammt der Beinhaut der zu resecirenden Dornfortsätze und Bogen nach den Seiten zu abgelöst, abgezogen und die also entblössten Bogen beiderseits vor den processus articulares abgetrennt. Die ligamenta interspinosa können mit der Beinhaut erhalten oder abgetrennt werden. Die Trennung der Bogen, falls nicht abgebrochen, kann mit dem Meissel oder Kneipzangen vollführt werden; zweckmässiger dürfte der Gebrauch einer Rundsäge sein in Gestalt von Circularsägen mit Transmissionbetrieb, oder wie *Wagner* es vorschlägt. mittelst Trepankronen, deren Durchmesser dem Wirbelsäulencanal entspricht. Allein auch bei Verwendung von Sägen dürften Knochenmeissel zur Vollendung der Abtrennung nothwendig sein. Resecirt man wegen Fractur mit Eindruck, so nimmt man mit Hohlkneipzangen so viel von der Umgebung des Bruchherdes weg, als eben zur Elevirung und Entfernung des Fragmentes nöthig. Bei der osteoplastischen Resection müssen mit den Bogen alle Deckweichtheile in Verbindung erhalten werden. Der Weichtheilschnitt muss demnach die Gestalt eines **H** *(Dawbarn)* oder eines **U** nach *Urban* haben. um Weichtheile und Knochen in Form eines oder zweier aufklappbaren Lappen zu trennen. Ist die dura verletzt oder hat man sie der Länge nach gespalten, so vernähe man sie wieder, gleich der dura bei Schädeloperationen. Durch die Lamnectomie kann man auch einen Weg zu den Wirbelkörpern bahnen. Das Rückenmark mit seinen Hüllen kann nämlich in der jeweiligen Strecke zwischen zwei Wurzeln bei Ueberstreckung des Rückens durch untergelegte Polster nach einer und der anderen Seite so weit verschoben werden. dass man jeweilig die eine Hälfte der Vorderwand des Wirbelsäulecanales zu übersehen und zu betasten vermag, man also nach Spaltung des ligamentum columnae posterius Zugang zum entsprechenden Wirbelkörper erhält, genügend zum Evidement.

Zu den Wirbelkörpern lässt sich aber auch ohne Lamnectomie und Verschiebung der medulla Zugang schaffen. nämlich durch Umgehung der Wirbel von rückwärts seitlich herum. Für die Lenden-

wirbel incidirt *Treves* den Aussenrand des sacro-lumbalis in einer Linie, die man sich von der letzten Rippe zum Becken gezogen denkt. Nach Spaltung beider Blätter der fascia lumbo dorsalis gelangt man zu den Wirbelquerfortsätzen und seitlich davon zum quadratus lumborum. Nach longitudinaler Spaltung dieses Muskels gelangt man zum Innenrande des psoas, dessen Anheftungen an die Querfortsätze abgelöst werden müssen. Mit dem Finger bahnt man sich, stets knapp am Knochen sich haltend, und mit einem Elevatorium nachhelfend, den Weg zum Wirbelkörper. Man halte sich stets an die Querfortsätze, um die Lendengefässe, welche auf den Wirbelkörpern ziehen, zu schonen, und löse den psoas von oben nach unten, entsprechend dem Nervenverlaufe.

Schwieriger ist der Eingriff an den Brustwirbeln, da Rippen und Brustfell im Wege sind. *Schoeffer* beginnt mit einem Längsschnitt, *Vincent* mit einem liegenden T-Schnitt, dessen horizontaler Theil in dem entsprechenden Intercostalraum zu führen ist. Die Schnitte werden gewöhnlich auf beiden Seiten des Rückens symmetrisch angelegt, nach Durchtrennung und Abziehung der Weichtheile subperiostal eine oder bei Bedarf zwei Rippen resecirt und deren mesiales Ende exarticulirt, worauf mit Finger und Hohlsonde die blossgelegte Pleura abgedrängt wird und man so zum Knochenherde gelangt, entsprechend dem Winkel des vorhandenen gibbus. Nach beendetem Evidement wird drainirt; bei bilateralem Eingehen durch Durchziehen eines mehrfach durchlöcherten Drain, also quer.

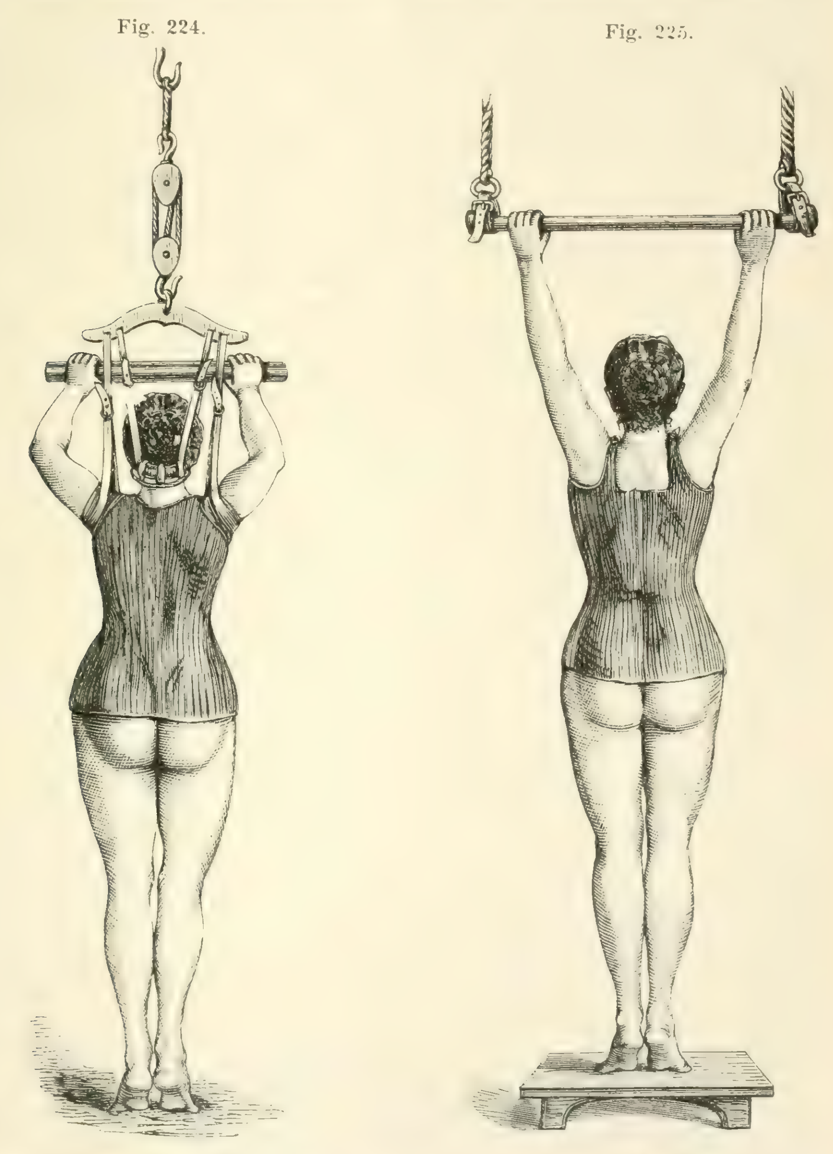
Der Zugang zu den Cervicalwirbeln ist wieder leichter; man dringt entweder am Vorderrande des Kopfnickers ein *(Burckhardt)* oder am Hinterrande *(Chiene)*. Ersterer nimmt den Weg zwischen Gefässen und Kehlkopf, letzterer hinter den grossen Gefässen.

IV.

Verbände bei Rückgratsverkrümmungen. Alle diesbezüglichen Verbände sollen den doppelten Zweck erfüllen, die erkrankte verkrümmte Wirbelsäule zu extendiren und zu immobilisiren: entsprechen sie diesen Bedingungen nicht, so sind sie nutzlos. Früherer Zeit war die Anfertigung von Stützapparaten beinahe ausschliesslich Sache der Bandagisten, erst *Sayre* hat bewiesen, dass auch der Chirurg allein Verbände anzulegen vermöge, welche ihren Zweck erfüllen. Damit brach die Aera der modellirten Mieder an; *Sayre* legte genau passende Gipsverbände bei extendirter Wirbelsäule an, welche thorax und Becken umfassten, vom Niveau der Achselhöhlenfalten bis zu den Trochanteren hinab. Die Streckung der Wirbelsäule wird derart vorgenommen, wie Fig. 224 es zeigt. Patient hängt mittelst einer Halsschwinge und Achselbändern derart, dass er den Fussboden nur mit den Fussspitzen berührt. Bei Mangel des Aufhängeapparates kann ein einfaches Reck, welches Patient mit seinen Händen erfasst, das Gleiche leisten, wenn es so hoch postirt wird, dass dieser den Boden nur mit den Zehen zu berühren vermag (Fig. 225). Ist auch kein Reck vorhanden, oder ist die verticale Suspension bei stark erkrankter Wirbelsäule nicht räthlich und gefährlich, so behilft man sich auf andere Weise, nämlich durch

horizontale Streckung. Der Kranke wird auf drei Sesseln derart gelagert, dass nur der Kopf, das Becken und die Beine unterstützt sind der thorax hingegen ganz frei bleibt. Liegt eine Kyphose vor, so nimmt der Kranke die Rückenlage ein, bei Scoliose dagegen die

Fig. 224. Fig. 225.



Seitenlage. Nun wird an der stärksten Prominenz der Rück- oder Seitenfläche ein breiter Bandzügel angelegt und dessen Enden stramm gespannt an einen Galgen festgemacht. Durch diesen, die stärkste Wölbung treffenden Zug wird die Wirbelsäule gestreckt. Auch bei senkrecht suspendirtem Stamme kann bei Scoliose der Aus-

gleich der Krümmungen durch entsprechend angelegte, entgegengesetzt wirkende, laterale Bandzügel nach *Hüter*'scher Art vervollständigt werden. Man pflegt die horizontale Streckung *Barwell*'sche Lage zu nennen.

Vor der **Anlegung eines Gipsmieders** ist es zweckmässig, dem Kranken ein genau passendes Tricotleibchen anzuziehen und darüber eine dünne Wattepolsterung zu legen; nur die Magengrube muss provisorisch dick ausgepolstert werden, um eine Behinderung der Respiration zu meiden, da bei angelegtem Gipspanzer mehr die abdominelle Athmung in Frage kommt, indem eine genau passende Panzerung des thorax dessen Excursionsfähigkeit verringert. Bei Gibbus ist auch der kyphotische Vorsprung durch Watte auszugleichen, ebenso sind bei mageren Individuen die Darmbeinränder etwas ausgiebiger zu wattiren.

Die Wattepolsterung wird mit genau geführten, überall gleichmässig drückenden Bindentouren gesichert, wobei es sich empfiehlt, die dazu dienenden Binden vorher mit Wasserglas zu imprägniren. Ueber dieser einschichtigen Wasserglasdecke kommt der eigentliche Gipsverband. Man benützt am zweckmässigsten mit Gipspulver wohlimprägnirte Organtinbinden und hält sich an jene technischen Regeln, welche im allgemeinen Theile Erörterung fanden. Eine Verstärkung des Verbandes durch Pappestreifen oder Tapetenholz ist zu meiden, da sie die genaue, an alle Unebenheiten sich modellirende Anlegung der Gipsbinden zu stören vermögen und durch den localen Druck den Kranken belästigen. Der Verband wird nur mit Binden allein angelegt und durch Bestreichen mit Gipsbrei verstärkt. Der Patient muss in der einmal angenommenen, die Streckung der Wirbelsäule erzielenden, suspendirten oder horizontalen Lage (dabei ist die *Barwell*'sche Schlinge mit einzugipsen) so lange verharren, bis der Gipspanzer vollends trocken und hart geworden ist.

Der Verband muss den thorax, die Weichen und das Becken ganz genau umfassen und sich daran modelliren. Entsprechend den Achselfalten schneidet man, falls der Verband die Apposition der Arme am Stamme behindern würde, entsprechende halbmondförmige Streifen aus. Ist die Halswirbelsäule erkrankt und eine Kopfstütze nöthig, so muss der „jury mast'' erst auf den fertigen Verband angemacht, nie diesem intercalirt werden. Die Wattepolsterung überrage allüberall die Ränder des Gipspanzers, aus dessen Innerem man nach Erstarrung des Gipses den in die Magengrube provisorisch gestellten Wattepolster herauszieht.

Der Gipspanzer bildet zwar eine sehr passende, aber immerhin etwas schwere und, was das allerschlimmste ist, eine inamovible Stütze. Er muss Tag und Nacht am Körper bleiben. Patient kann nicht baden, nicht Leibwäsche tragen, das Leibchen nicht wechseln, kurz, er ist eingemauert und soll es für lange bleiben. Nach Monatsfrist ist freilich etwas erreicht, denn die Krümmung der Wirbelsäule hat sich in Folge dauernder Extensionsstellung verringert. Nimmt man nun den Gipspanzer ab, suspendirt den Kranken, nachdem er gebadet hat, neuerdings und legt sofort einen frischen Gipspanzer an, so kann nach und nach, wenn die Verkrümmung keine fixirte

war, eine allmälige Geraderichtung erzielt werden. Die früher angeführten Unannehmlichkeiten des inamoviblen Gipspanzers hat man dadurch zu mindern getrachtet, dass man den festgewordenen Gipscürass entzweischnitt und dadurch in zwei Hälften theilte, welche beliebig angelegt und wieder abgenommen werden konnten; man hat die Schnittränder eingesäumt und dadurch das Abbröckeln des Gipses verhüten wollen, man hat Schnallen und Gurten an die Aussenfläche befestigt.

NEUNTER ABSCHNITT.

Operationen an den Gliedmassen.

Allgemeines über Amputationen.

Amputation ist gleichbedeutend mit Absetzung, mit Verstümmelung und bildet den Gegenpart zur Conservirung, zur Erhaltung. Es erhellt daraus, dass die jeweilige Indicationsstellung grosse Ueberlegung verlangt und dass diese Art Operationen eben nur dann vorzunehmen seien, wenn das bestehende Leiden auf keine mildere Art behoben werden kann. Die Hauptanzeigen lassen sich im Allgemeinen in drei Gruppen sondern: Verletzungen, Texturerkrankungen, Neugebilde.

Die Nothwendigkeit, bei **Verletzungen** amputiren zu müssen, hat sich seit Einführung der Antisepsis gar sehr eingeschränkt, da durch sie die Conservirung so arg verletzter Gliedmassen noch gelingt, an die in vorantiseptischer Zeit gar nicht zu denken gewesen wäre. Wegen Verletzungen kann entweder **primär** amputirt werden, wenn der Versuch einer Conservation schon a priori unmöglich erscheint: so beispielsweise bei Zermalmungen, bei Zerreissungen der grossen Gefäss- und Nervenstämme oder ganz ausgedehnter Muskelpartien, endlich bei grossem Hautverluste; oder man amputirt **secundär**, und zwar freiwillig, wenn der Versuch einer Conservation misslang, oder gezwungen, wenn man zu spät zum Verletzten kommt, um primär interveniren zu können. Ob wegen eingetretenem Tetanus rasch amputirt werden solle, ist noch streitig, insofern in der Regel alle von Wundstarrkrampf Befallenen mit dem Tode abgehen, gleichviel ob man sie amputirt oder nicht; anders verhält es sich bei einfachen Reflexkrämpfen, deren Causalmoment im verletzten Gliedtheile gelegen ist; hier hat die Absetzung besten Erfolg.

Der Unterschied zwischen primär und secundär ist ein zeitlicher; zumeist pflegt man nur jene Absetzungen und Operationen überhaupt dann primäre zu nennen, wenn sie innerhalb der ersten 24 Stunden nach erfolgter Verletzung vorgenommen werden; sie sind

bei gegebener Localindication stets vorzuziehen, wenn nicht tiefer Shock ein Veto einlegt. Wird man zum Abwarten gezwungen, so desinficire man die verletzte Gliedmasse auf das genaueste, stille sorgsam jede Blutung und verbinde nach allen Regeln der Antisepsis, kurz, man verfahre gerade so, als ob noch conservirt werden könnte; denn nicht selten erweist sich eine Gliedmasse im Verlaufe noch erhaltungsfähig, die man a priori schon zur Absetzung verurtheilt hatte. Wenn dies aber auch nicht der Fall, so wird damit dem stricten Gebote genügt: das Einlegen von Sepsis zu hindern. Durch das Verhüten der Sepsis hat der frühere Unterschied von primär, intermediär und secundär viel von seiner Bedeutung verloren. Man nannte früher intermediär jene Zeitperiode heftigen Fiebers und starker localer Gewebsentzündung, welche der Eiterung voranzugehen pflegt, und scheute in dieser Zeit mit Recht die Vornahme operativer Eingriffe, weil man die Mittel nicht kannte, der beginnenden localen Sepsis zu steuern.

Heutzutage ist es auch damit besser geworden, da gerade im Abtrennen des Erkrankten und in der radicalen Desinfection des Stumpfes ein Mittel gegeben ist, den früher gefürchteten Folgen gründlich zu steuern.

Zu den eine Absetzung indicirenden **Texturerkrankungen** zählen: **diffuse phlegmonöse Vereiterungen** und **Verjauchungen**, welche ihrer Ausbreitung wegen durch die antiseptischen Verfahren nicht controlirbar sind und das Leben des Kranken direct bedrohen; weite Strecken einnehmende **osteopathische Beingeschwüre**, welche der Plastik widerstehen und den Träger zu steter Bettruhe zwingen; **Localtuberculose der Knochen und Gelenke**, welche für anderweitige operative Eingriffe nicht geeignet erscheinen, die eine Conservation der Gliedmasse bezwecken; **multiple fistulöse Necrosen** mit Eburneation und massiger Verdickung des Knochens; **acute eiterige Markhautentzündung** mit Zerstörung der Epiphysenknorpel und Gelenksvereiterung; endlich totale **Gangrain** eines Gliedmassenabschnittes, wenn die Demarcationsgrenze deutlich zu werden beginnt. Sollte sich der Operateur bewogen finden, wegen drohender Sepsis vor der Begrenzung des Brandes zum Messer zu greifen, so möge er sich weit weg vom Herde halten und an möglichst centraler Stelle absetzen. Der Amputationsanzeige bei **Aneurismen** und **Phlebarteriectasien**, ferner bei **Elephantiasis** wurde seinerzeit schon gedacht. **Neubildungen** erfordern die Amputation, wenn ihre isolirte Exstirpation nicht mehr möglich erscheint. Schliesslich wird auch wegen **Ueberzahl von Zehen oder Fingergliedern**, cosmetischer Zwecke halber amputirt, beziehungsweise das Ueberzählige entfernt.

Die Frage, wo man jeweilig amputiren solle, ist im Allgemeinen schwer zu beantworten. Es gilt wohl als Regel, es an möglichst peripherer Stelle zu thun, indem dabei dem Kranken ein längerer Stumpf erhalten bleibt und auch die Bedeutung des Eingriffes für den Organismus ceteris paribus um so geringer sich gestaltet, je mehr man sich vom Centrum entfernt. Wie alle Regeln, hat auch diese ihre Ausnahmen; so bewegt manchmal das Quale der künftigen Prothese den Operateur, am Unterschenkel etwas höher zu amputiren als gerade nothwendig wäre, um eine Kniestelze anpassen zu können,

falls diese für den Betreffenden zweckdienlicher erschiene: beispielsweise bei bestehender Kniecontractur. Auch bei schweren Zermalmungen ist es oft gerathener, sich centraler zu halten, ebenso bei Neubildungen, wogegen bei chronischen begrenzten Knochenerkrankungen die Absetzung zumeist knapp oberhalb der afficirten Partien vorgenommen wird, selbst wenn die Weichtheile schwielig entartet und von Fistelgängen durchsetzt wären.

Nachdem von den antiseptischen Vorbereitungen und der Blutsparung schon in den ersten Abschnitten dieses Handbuches die Rede gewesen, können wir sofort zur **Amputationstechnik** übergehen. Der Kranke wird narcotisirt und liegt horizontal am Rücken: die zu operirende Gliedmasse wird von zwei Gehilfen im Raume ausgestreckt gehalten, wovon der eine central, der andere peripher von der Absetzungsstelle anfassen soll, aber stets oberhalb des nächst unteren Gelenkes. Der Operateur stellt sich zumeist seitlich, und zwar stets so, dass seine operirende Hand dem peripheren Extremitätsende zukehrt. Bei Amputationen an den Händen und an den Füssen wird die betreffende Extremität bis zur Mitte des Vorderarmes, beziehungsweise Unterschenkels, auf eine passende Unterlage gestellt und vom Gehilfen nur gestützt; der Operateur stellt sich dem Extremitätsende gegenüber. Die gleiche vis-à-vis-Stellung hält er auch bei allen Abtrennungen aus den Gelenken (Exarticulationen) ein. Amputationen im engeren Sinne, id est Absetzungen von Gliedmassen in der Continuität, setzen sich bezüglich des Abtrennungsverfahrens aus zwei Acten zusammen: Durchschneidung der Weichtheile und Absägung des oder der Knochen. Exarticulationen, id est Absetzungen von Gliedmassen in der Contiguität, differiren in der Ausführung des zweiten Actes, insofern als dabei nicht abgesägt, sondern nur die Gelenksbänder inclusive Capsel durchschnitten werden.

Die **Durchschneidung der Weichtheile** muss stets derart ausgeführt werden, dass genug davon zurückbleibe, um die Stumpffläche vollends zu decken. Werden die Weichtheile aus dem ganzen Umfange der Gliedmasse in Cylinderform zugeschnitten, so kann wieder entweder die Haut allein erhalten werden: **zweizeitiger Cirkelschnitt**, oder Haut und Musculatur, letztere in steiler Abdachung, trichterförmig: **Kegeltrichterschnitt**. Denkt man sich aus dem trichterförmigen Hautmuskelcylinder der einen Wandfläche ein schmales dreieckiges Segment mit peripherer Basis und convexen Seiten ausgeschnitten, so resultirte eine Ovalairform und die Methode nennt sich **Ovalairschnitt**. Erhält man die Weichtheile nicht im ganzen oder grössten Umfange, wie bei den ausgeführten Methoden, sondern schneidet dieselben in Lappenform geeignet zu, so pflegt man die Methode „**Lappenschnitt**" zu betiteln und spricht von **Hautlappen**, wenn nur die äussere Decke allein zur Stumpfbedeckung genommen wird, von **Hautmuskel-** oder **gemischten Lappen**, wenn nebst der Haut auch ein Theil der unterliegenden Muskelmasse miterhalten wird.

1. **Der zweizeitige Cirkelschnitt.** Denken wir uns beispielsweise, es wäre der rechte **Oberschenkel** nach dieser Methode zu amputiren, so würde der eine Assistent die Gliedmasse unterhalb der Schenkelbeuge mit beiden Händen umfassen, und der zweite sie knapp oberhalb des Kniegelenkes sicher halten, während er den gestreckten

Unterschenkel zwischen Ellbogen und seitlicher Stammfläche klemmt, falls nicht etwa ein dritter Gehilfe zum Halten des Fusses am Sprunggelenke verfügbar ist. Der Operateur stellt sich an die Aussenseite des Oberschenkels, legt seine linke Hand auf die obere Fläche desselben und bezeichnet mit der Spitze des ausgestreckten Daumens die Ebene zum Cirkelschnitte. Dieser soll ohne Absetzung in Einer Flucht die ganze Extremität umkreisen; hiefür muss der Schnitt an einem Punkte begonnen werden, welcher möglichst tief gelegen ist und jener Extremitätsfläche angehört, welche dem Operateur zugewendet ist, in unserem speciellen Falle also an der tiefst erreichbaren Stelle der Aussenfläche des Oberschenkels. Der Operateur erfasst ein gutschneidendes Scalpell mit voller Hand, umgreift von unten her den Oberschenkel, geht an der inneren und oberen Fläche vorbei zur äusseren, bis das Messer an dem früher gedachten Punkte anliegt; er selbst muss sich hiefür stark bücken und das linke Knie einbiegen, als ob er niederknien wollte: der ganze Oberkörper stellt sich tief, der Kopf überragt um weniges das Niveau der Gliedmasse. Das Scalpell muss die Haut in senkrechter Richtung und ganz durchschneiden, d. h. bis zur Fascie. Während das Messer den Schenkel umkreist, erhebt sich der Operateur allmälig aus seiner halbknieenden Stellung und erreicht, wenn die Streckung beendet ist, mit dem Messer den Anfangspunkt seines Schnittes. Da dieses Niederhocken, Umgreifen und sich Wiederaufrichten ermüden könnte, ist es gestattet, die Cirkeltour auch in zwei Tempo zu vollenden, id est zunächst den oberen Halbkreis zu schneiden und dann, bei halber Umgreifung der Gliedmasse, den unteren. Wäre bei der Umkreisung in einem oder zwei Tempo die Durchschneidung der Haut nicht allüberall perfect geworden, so müsste nachträglich abgeholfen werden, bis zum Sichtbarwerden der Fascie.

Nunmehr folgt die Ablösung des Hautcylinders in centraler Richtung. Ob im Cylinder nur die Haut allein mit ihrem subcutanen fetthaltigen Zellstoffe erhalten oder ob auch der dazugehörige Antheil der Fascie mit abpräparirt werden solle, ist Ansichtssache. Einige Chirurgen lassen die Fascie zurück, andere nehmen sie im Cylinder, welcher den speciellen Namen **Manschette** führt, mit: letzteres ist unbedingt richtiger, insbesondere bei fetten Individuen, einerseits wegen der Gefässvertheilung, andererseits des Umstandes wegen, dass Fettgewebe zur Primavereinigung, welche stets zu erstreben ist, weniger taugt. Die Präparation der Manschette mit oder ohne fascia superficialis muss in continuo ausgeführt werden; man beginnt an einer Stelle, umkreist die Gliedmasse und kommt zu ihr zurück, um eine zweite, dritte Umkreisung auszuführen, bis die nöthige Manschettenlänge gewonnen ist. Der Operateur beginnt die Präparation stets am tiefsten Punkte der von ihm abgekehrten Fläche, also in unserem speciellen Falle am tiefsten Punkte der inneren Oberschenkelfläche. Er erfasst mit drei Fingern seiner linken Hand, während er sich über den Schenkel stark vorneigt, den Hautrand derart, dass die Daumenspitze am Hautrande weilt, während Zeige- und Mittelfingerspitzen in die Wundfläche eingreifen und die Haut emporzustülpen suchen. Dabei spannt sich der subcutane, beziehungsweise subfasciale Zellstoff und kann mit der schräg gehaltenen

Scalpellklinge durchschnitten werden, wofür das Messer schreibfederförmig mit der rechten Hand zu führen ist. Hat das Messer gewirkt, so belässt man es in der Wunde, erfasst die nächste Partie des Hautrandes, löst diese ab und fährt so fort, bis die erst in Angriff genommene Stelle wieder erreicht, die Extremität einmal umkreist ist. Wenn die Haut auf etwa Zolllänge losgemacht ist, soll man die Manschette umstülpen, wodurch die fernere centralere Abpräparirung wesentlich erleichtert wird. Wäre die Haut zu dick, oder würde die physiologische Dickenzunahme der Extremität das Umlegen der Manschette wesentlich erschweren, so müsste die Continuität des Hautcylinders an einer Stelle getrennt, mit anderen Worten die Manschette eingeschnitten werden. Dies geschieht stets in der Längsrichtung und an einer Stelle, welche bei der späteren linearen Vereinigung der Manschettenränder einem der Wundwinkel entspricht; wird eine senkrechte Vereinigung geplant, oben oder unten; wenn quer, an einer Seite; wenn schräg, entsprechendenorts. Erweist sich das Einschneidender Manschette an einer Stelle allein als ungenügend, so kann man die Incision an der diametral entgegengesetzten Seite wiederholen und gewinnt dadurch eine Halbirung des Cylinders, eine Reduction desselben zu zwei viereckigen Lappen, welche man *Ravaton*'sche Lappen zu nennen pflegt.

Auf die Frage, wie lang die Manschette jeweilig zu gestalten ist, muss erwidert werden: so lang, dass sie genüge, um ohne Zerrung über die Stumpffläche linear vereinigt werden zu können. Eine mathematische Berechnung der Manschettenlänge ist aus dem Grunde unmöglich, weil der jeweilige Retractionscoëfficient der Haut keine absolute Grösse ist; eine stricte Berechnung wäre aber auch unnöthig und ganz überflüssig, weil eine zu kurze Manschette allerdings Verlegenheiten bereiten und eine nachträgliche Verkürzung des Stumpfes erheischen würde, eine etwas zu lange dagegen keinen Schaden bringt. Im Allgemeinen pflegt man den Halbmesser des Stumpfes als Manschettenlänge zu nehmen, jedoch nicht im vorhinein, sondern erst dann, wenn die Manschette fertigpräparirt und die Retraction der abgelösten Haut vollends zu Ende ist. Bedenkt man, dass die Manschettenränder im Sinne eines der Stumpfdurchmesser linear vereinigt werden müssen, so wird die Richtigkeit dieser leichten Längenbestimmung sofort klar; natürlich entscheidet nur jener Durchmesser, der die Vereinigungsebene kreuzt. Ist die Manschette in genügender Länge abpräparirt und umgeschlagen, so sorgt man zunächst dafür, dass die Umschlagsebene vollendet senkrecht zur Gliedmassenachse stehe, d. h. dass sie nirgends vorrage und keine Ungleichheiten besitze.

Manche Operateure pflegen dabei die Manschette von jenem Gehilfen, welcher die Extremität centralwärts hält, zurückziehen zu lassen und trennen mit einer seicht geführten Cirkeltour die dabei an der Umschlagsgrenze gespannt vorspringenden Zellgewebsbündel: **Zellgewebskegelschnitt.**

Zur Durchschneidung der Musculatur bedient man sich eigener langer Messer, welche ihres speciellen Zweckes wegen **Amputationsmesser** genannt werden (Fig. 226 *a*). Ihre Grösse und die kräftige Führung, deren sie benöthigen, machen es nothwendig, sie in die volle Faust zu fassen. An einknochigen Extremitätsabschnitten: Oberschenkel und Oberarm, durchschneidet man die Musculatur in vier aneinander

gereihten Messerzügen, entsprechend den vier Extremitätsflächen. Bleiben wir bei unserem Paradigma und denken uns die Manschette besorgt, so umgreift der Operateur, mit dem Amputationsmesser bewaffnet, die Gliedmasse gleichwie beim Cirkelschnitt der Haut, setzt die Spitze des Messers am äusseren Rande der oberen Fläche an und führt es schräge zu sich bis zum Hefte; dadurch schneidet er die Musculatur der äusseren Hälfte der oberen Fläche und jene der oberen Hälfte der äusseren Fläche bis zum Knochen durch; hierauf wendet er das Messer mit der Spitze schräge nach aufwärts und zieht es vom Heft zur Spitze, wobei die Musculatur der inneren Hälfte der oberen Fläche und der oberen Hälfte der Innenfläche durchtrennt wird. Ist das Messer in der schrägen Richtung bis zur Spitze herabgeführt, so wendet man wieder um 90 Grad und schneidet von der Spitze zum Heft, endlich neuerdings um 90 Grad gedreht vom Heft zur Spitze, wobei man sich auf die Fussspitzen erhebt, um die noch undurchtrennte untere Abtheilung der Aussenfläche vollends zu treffen und damit die Gesammtmasse der Musculatur durchzuschneiden. Der Gehilfe rotirt im letzten Tempo die Extremität dem Operateur zu. Man beschreibt also durch vier ineinander laufende tangirende Messerzüge ein schief gestelltes Viereck, da jede neue Messerstellung zur vorigen und folgenden einen Winkel von je 90 Grad einschliesst. Beim ersten Schnitte ist es dringend empfehlenswerth, die Messerspitze gegen sich zu senken, weil man sonst beim vierten Messerschnitte sehr behindert und gezwungen wäre, die Muskeltrennung mit der linken Hand zu vollenden, also ein Händewechsel unerlässlich wäre (*Graefe's* Messerwurf). Nach durchgeschnittener Musculatur greift man wieder zur Scalpelle, umkreist damit, während der obere Gehilfe mit seinen beiden Händen die Muskelmassen stark retrahirt, den parostalen Muskelkegel und die Beinhaut, legt das Scalpell beiseite und greift zur Bogensäge. Wie gesägt werden solle, wurde schon im allgemeinen Theile gesagt, wichtig ist dabei, dass der Gehilfe, welcher die Extremität peripher hält, in der Verlängerung der Knochenachse anziehe. Versäumt er dies und hebt die Extremität, so klemmt er das Sägeblatt ein; senkt er, so bricht der Knochen vor dem völligen Durchsägen ab. Beim Abbrechen resultiren in der Regel vorspringende Knochenzacken, welche nachträglich mittelst Kneipzange abgezwickt werden müssen. Anstatt den parostalen Muskelkegel mit der Beinhaut im Niveau der Säge-

Fig. 226.

a b c d

ebene durchzuschneiden, kann beides erhalten, als **Muskel-Periostmanschette** vom Knochen abgelöst und zurückgeschlagen werden bis zur Höhe, wo die Säge eingreifen muss. Diese Muskel-Periostmanschette hat die Aufgabe. die Sägeebene zu decken und den eröffneten Markraum zu verschliessen, wofür sie allerdings die genügende Länge besitzen muss. Man nennt dies **subperiostales Amputiren**; es hat den Vortheil, dass Sägerandnecrosen seltener auftreten, dass der Markraum von der Stumpffläche abgeschlossen bleibt, dass der Stumpfknochen abgerundet wird, da er in Folge Knochenproduction der Beinhautmanschette eine Art Knochendeckel aufgesetzt bekommt, endlich dass die Muskelretraction entfällt und der späteren, sogenannten conischen Stumpfform wirksam vorgebeugt wird. Das Periost soll nie allein conservirt werden, sondern stets dessen Verbindung mit der parostalen Musculatur, oder, wo diese fehlt, mit der Deckhaut erhalten bleiben. Diese Nothwendigkeit ergibt sich aus dem Umstande, dass die Deckschichten die Ernährung der Beinhaut, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise unterhalten, und dass sie leicht abstirbt, wenn ihre Gefässverbindungen bilateral unterbrochen werden, was doch der Fall ist, wenn man die Beinhaut gleichzeitig vom Knochen und von ihrer Aussenumgebung trennt. Am Oberschenkel soll also die parostale Muskelschichte mit der Beinhaut erhalten werden; Muskeln und Beinhaut hängen aber an der linea femoris aspera so fest am Knochen, dass deren stumpfe Ablösung an dieser Stelle nicht gelingt. Man begnügt sich daher mit der Erhaltung der Beinhaut in der grössten Peripherie des Knochens, mit Ausschluss jenes Streifens, welcher an der linea aspera hängt; demnach schneidet man mit einem Scapelle entlang der rauhen Linie, welche die Mitte der hinteren Knochenfläche einnimmt, an beiden Seiten die Beinhaut in der Längsrichtung ein und gewinnt damit einen breiten viereckigen Lappen, der nun auf stumpfe Weise zurückgedrängt wird, mittelst Elevatorium oder mit dem Scalpellhefte, falls dessen Ende kantig ausliefe. Schonender ist das Abziehen des Beinhautmuskellappens, wofür man den Endrand nur ein klein wenig auf früher bezeichnete Art ablöst, worauf man den freigewordenen Rand mit den Fingernägeln erfasst, umbiegt und vom Knochen abzieht oder abstreift. Wenn die Beinhaut an den Lappenrändern vollends durchschnitten ist, gelingt das Abziehen anstandslos und um so leichter, wenn entzündliche Knochenprocesse theils eine Verdickung der Beinhaut zu Stande gebracht, theils ihre Verbindungen mit dem Knochen gelockert haben. Die viereckige Muskel-Periostmanschette wird nach Absägung des Knochens wie eine Schürze über die Sägefläche ausgebreitet und an die parostalen Muskelschichten durch zwei versenkte Catgutnähte an jeder Ecke befestigt. Nach Unterbindung der Stumpfgefässe: arteria et vena femoralis (unterhalb des musculus sartorius) und profunda nebst den sichtbar werdenden Muskelgefässen legt man die bisher umgestülpt gehaltene Hautmanschette zurecht, deckt die Stumpffläche vollends und vereinigt die Manschettenränder mit Metall- oder Seidensuturen der Länge oder der Quere nach; die Wundwinkel bleiben offen zum Einlegen von kurzen Drainstücken, falls nicht vorgezogen wird, letztere durch eigens geschnittene oder gestochene Löcher der Manschette durchzuführen. Der völligen Verschliessung des Ampu-

tationsstumpfes durch versenkte Muskel- und Hautmuskelnähte wurde im zweiten Abschnitte dieses Buches Erwähnung gethan. Ein Occlusivverband beendet die Operation. Beim Anlegen desselben verhüte man jede Compression oder Einknickung der Drainrohre, falls solche zur Benützung gekommen wären, was als Regel gelten kann. Man erzielt eine freie Drainpassage einmal durch Wahl dickwandiger, stärker calibrirter kurzer Gummirohre, ferner durch Anlegung von Gazekränzchen um die äussere Rohrmündung, wodurch letztere dem directen Bindendrucke entzogen bleibt. Hochlagerung des Stumpfes ist für die ersten 24 Stunden geboten, ebenso Fixirung durch breite Tücher, welche das Bett der Quere nach umfassen und den Stumpf an die Unterlage gedrückt erhalten.

2. Der **Kegeltrichterschnitt** besteht in einer Aufeinanderfolge von Cirkelschnitten, durch welche Haut und Muskelstrata in central aufsteigenden Ebenen durchschnitten und der Knochen zu höchst abgesägt wird. Diese, in verschiedenen Ebenen auszuführenden Cirkeltouren machen es nothwendig, die jeweilig durchschnittenen Schichten stark retrahiren zu lassen, damit an der Retractionsgrenze der einen, die nächst tiefere ans Messer komme. Diese progressive Retraction besorgt ein Gehilfe dadurch, dass er die Haut mit beiden Händen umfasst und stark zurückzieht; später, wenn wiederholte Cirkeltouren jene und die oberflächlicheren Muskelschichten schon durchschnitten haben, verlassen die Hände die Haut und werden die Finger als Haken benützt, um an der Wundfläche direct einzugreifen. Nehmen wir beispielsweise an, es wäre ein linker **Oberarm** nach dieser Methode abzusetzen, so würde die Extremität rechtwinkelig vom Stamme abgehalten und der Operateur an die Innenseite sich stellen, so dass seine linke Stammesseite dem Stamme des Operirten zugewendet bleibt. Zur Absetzung ist kein Amputationsmesser nothwendig, nur ein etwas längeres Scalpell. Der Gehilfe retrahirt die Haut, der Operateur führt nach der früher angegebenen Regel zunächst einen Cirkelschnitt durch die Haut, bis sie vollends getrennt ist. Theils durch eigene Elasticität, theils durch directe Retraction verbreitert sich der Wundspalt; an der Retractionsgrenze der Haut wieder ein Cirkelschnitt, der eine Muskellage durchschneidet; an der Retractionsgrenze dieser ein zweiter Cirkelschnitt, dann ein dritter, endlich am höchsten Punkte ein xter, der die Beinhaut mit durchschneidet. Hat man den Knochen abgesägt und lässt der Gehilfe die bisher scharf zurückgehaltenen Weichtheile des Stumpfes los, so schieben sie sich nach vorne und es resultirt ein Weichtheilcylinder, dessen Ränder nur aus Haut allein, dessen Innenfläche, trichterförmig sich vertiefend, von den in verschiedener Höhe durchschnittenen Muskellagen austapezirt ist, während im Grunde die Sägefläche sichtbar bleibt. Die Vereinigung erfolgt wie beim Cirkelschnitte. Die Länge des Trichters wird an dem wegfallenden peripheren Gliedmassentheile während des Operirens controlirt; die conisch zulaufende periphere Wundfläche ist ja der Model des Trichters. Am Oberarm gelingt es schwer, die Beinhaut zu erhalten, weil der Knochen mehrkantig ist und die Verbindungen des Periostes an den Kanten so sehr innige sind, dass eine stumpfe Ablösung in Manschettenform schwer möglich erscheint; höchstens dass man von den Knochenflächen die Beinhaut in Streifen-

form ablösen kann. In der Regel operirt man deshalb am Oberarme nicht subperiostal, sondern schneidet parostale Muskelschichte und Beinhaut im Niveau der Sägefläche durch. Die arteria brachialis ist im sulcus bicipitalis internus zu suchen, nebst ihr sind zu unterbinden: die profunda und die collaterales.

3. **Lappenschnitte.** Lappen sollen die Manschette ersetzen, haben also die Aufgabe, die Stumpffläche vollständig zu decken. Ihre Grösse und Form muss sich nach jener des Stumpfes genau richten; nebstbei ist sie abhängig von der jeweiligen Dicke des Lappens und von dem Umstande, wie viele Lappen die Deckung zu besorgen haben. Es kann ein einziger Lappen benützt werden oder deren zwei; mehr als zwei dürften selten zur Verwendung kommen. Die Länge wird einfach nach dem Durchmesser der Stumpffläche berechnet, unter Berücksichtigung der Lappendicke (Haut- oder Hautmuskellappen) und der Gewebsretraction. Bedient man sich eines Lappens allein, so muss dieser so lang sein als der ganze Durchmesser der Stumpffläche bezüglich ihrer Höhe oder Breite, je nachdem ein oberer, beziehungsweise unterer oder ein seitlicher Lappen gewählt wird; bedient man sich zweier Lappen, so muss jeder an Länge dem betreffenden Halbmesser entsprechen. Die Breite jedes Lappens entspreche, wenigstens an der Basis, dem halben Umfange der Gliedmasse, die Form variirt nach jener der Stumpffläche; am besten eignen sich zur Deckung halbovale oder gleichbreite Lappen mit abgerundeten Ecken und schwach convexem freien Rande. Bei Benützung von Hautlappen können diese, gleichwie bei der Manschettenbildung hervorgehoben wurde, entweder bloss die Haut und den subcutanen Zellgewebspolster enthalten, oder auch das entsprechende Stück Fascie in sich fassen; Hautmuskellappen enthalten nebstbei noch eine mehr minder dicke Schichte Muskelfleisch. Letzteres sollte nur in dünner Lage ausgeschnitten werden und dieses mit seinen Rändern nie die Hautgrenze überschreiten, sondern ein wenig hinter ihr zurückstehen, weil sonst die vorquellende Muskelsubstanz die Vereinigung der Hautränder stören würde. Es sind drei verschiedene Methoden bekannt, gemischte Lappen auszuscheiden: *a)* Man schneidet jeden Lappen **von innen nach aussen** so, dass man entsprechend der Lappenbasis ein doppelschneidiges Amputationsmesser (Fig. 226 *b*) durch die eventuell vom Knochen abgezogene Weichtheilmasse sticht und dann zunächst parallel der Gliedmassenachse fortschneidet, bis die nöthige Lappenlänge gewonnen ist, um schliesslich das Messer mit der Schneide nach aussen zu kehren und die Lappenbildung zu vollenden. Diese Methode ist gegenwärtig verlassen worden, weil der Lappen dabei in der Regel zu dick resultirt, id est zu viel Muskelfleisch enthält, die Lappenränder nicht immer glatt ausfallen und die schöne Abrundung des freien Randes darunter leidet, endlich weil dabei das Muskelfleisch über die Hautränder vorquillt. Letztgenannter Uebelstand beruht in der physiologischen Retractionsverschiedenheit zwischen Muskelfleisch und Haut. Letztere ist elastischer und retrahirt sich nach der Trennung unbedingt mehr als ersteres; da aber beide Lagen in Einem geschnitten werden, so kommt die Contrastwirkung um so markanter zu Tage. *b)* Man schneidet den Lappen **von aussen nach innen,** Haut und Musculatur zugleich. Auch diese Methode beseitigt den eben

betonten Uebelstand nicht ganz, es sei denn, dass man vor dem Zuschneiden die Haut durch Zusammenschieben in Längsfalten legt und dadurch bei gleicher Schnittlinie dennoch mehr Haut als Musculatur entnimmt; denn die sich glättende Haut hat, der Faltenlegung wegen, nach dem Ausschneiden einen breiteren Durchmesser, als die nicht in Falten gelegte Musculatur. Dennoch leidet dabei die Form des Lappens, insofern als die Seitenränder, namentlich aber der freie Rand in Folge der Faltung unregelmässig ausfallen und der Glätte und Rundung entbehren. *c)* Man umschneidet **zuerst die Haut** bis zur Fascie, **dann erst die Musculatur** entsprechend den retrahirten Hauträndern, ja es ist dabei sogar empfehlenswerth, die spontane Hautretraction durch longitudinale Faltenbildung noch etwas zu steigern. Dieses Verfahren ist das beste und wird am häufigsten angewendet. Die Ausschneidung des Muskellappens wird mit einem Lappenmesser besorgt (Fig. 226 *c)* oder mit etwas längerem Scalpelle. Der Operateur erfasst die Hautfläche des vorgezeichneten, richtiger vorgeschnittenen Hautlappens mit den Fingerspitzen linker Hand, legt jene durch Zusammenrücken der Daumen- und der übrigen Fingerspitzen in Längsfalten und schneidet nun mit dem *Liston*'schen Lappenmesser, das in die volle Hand genommen wird, vom freien Rande des Hautlappens aus in aufsteigend schräger Richtung die Musculatur durch mehrfaches Hin- und Herziehen des Messers von der Spitze zum Heft und zurück. Ist die Lappenbasis erreicht, so resultirt ein Hautlappen, der einen glattrandigen zungenförmigen Muskellappen umrahmt und einschliesst, denn die Ausgleichung der Falten schiebt die Hautränder über den Muskel hinaus. Durch dieses Vorschneiden des Hautlappens ist auch eine grössere Genauigkeit in der Bildung der Form und Grösse, sowie auch in der Regelmässigkeit der Contourirung gegeben. Ausnahmsweise wird nach der Vorschneidung des Hautlappens das Muskelfleisch von innen herausgeschnitten. Diese Variante hat von der sub *a* beschriebenen den Vortheil, dass das Vorquellen des Muskelfleisches umgangen wird, da die Faltenlegung der schon durchschnittenen Haut es hindert; dagegen geht oft ein etwas dicker, zu viel Musculatur enthaltender, gemischter Lappen hervor. Man verwendet daher diese Variante nur für Extremitätsabschnitte, wo mehr Sehnen als Muskeln, also weniger Weichtheile vorhanden sind.

Wir wollen nun die zwei Varianten der sub *c* geschilderten Lappenausschneidung an speciellen Beispielen erläutern und zunächst annehmen, es sollte eine **Unterschenkelamputation** mit **einzigem gemischten Wadenlappen** ausgeführt werden.

Wäre der linke Unterschenkel zu amputiren, so müsste der Operateur zwischen den Beinen des Kranken Posto fassen, damit aber das rechte Bein nicht hindere, wird es im Knie- und Hüftgelenke ad maximum gebeugt, dem Stamme zugekehrt und in dieser Stellung durch einen Gehilfen fixirt. Man erfasst den Unterschenkel an der Amputationsgrenze von oben her und legt die Spitzen des Daumens und Zeigefingers an die Mitte der inneren und äusseren Wadenflächen, so dass sie die Endpunkte der Lappenbasis bezeichnen, und ihre Entfernung voneinander die halbe Circumferenz des Gliedes markirt. Das Bein wird schräge erhoben, der Operateur kniet mit dem linken Fusse nieder und neigt seinen Stamm etwas dem Kranken zu. Mit

dem Scalpelle umkreist er dann den Lappen bis zur Fascie; dessen Länge muss dem Höhendurchmesser des Unterschenkels an der Amputationsstelle entsprechen und dem Retractionscoëfficienten Rechnung tragen, jenen also um etwa Querfingerbreite übertreffen. Der künftige Lappen sei gleichbreit, mit abgerundeten Winkeln und convexer freier Randfläche. Das convexe Umschneiden des freien Lappenrandes ist unter allen Verhältnissen geboten, weil nach einfach querer Durchschneidung sich der Rand concav gestalten müsste, indem der Mitteltheil des Hauptlappens sich stärker retrahirt als die Randtheile; will man also einen queren Rand, so muss etwas convex umschnitten werden; will man einen bleibend convexen freien Rand, so umschneide man in halb ovaler Form. Das Vorschneiden des Lappens geschieht am besten so, dass man das Messer am bezeichneten Punkte der, dem Operateur zugekehrten Seitenfläche des Gliedes ansetzt, zunächst parallel der Gliedmassenachse nach unten zu schneidet, bis die nothwendige Länge gewonnen ist, sodann die Wadenfläche in convexer Rundung umkreist bis zur Mittellinie der absehenden seitlichen Fläche und schliesslich das Messer jener entsprechend centralwärts fortführt, bis der zweite Endpunkt der Lappenbasis erreicht ist. Ungeübtere mögen sich die Lappen mit Farbe oder Kohle skizziren, bevor sie zum Messer greifen. Ist der Lappen umschnitten, dann fasst der Operateur die Hautfläche und legt sie in Längsfalten, mit der rechten Hand ergreift er das Lappenmesser und schneidet, immer vor und unterhalb der schräg emporgehaltenen Gliedmasse knieend, die Musculatur in schiefer Richtung allmälig durch. Der oben stehende Gehilfe ergreift den herabhängenden Lappen, klappt ihn nach aufwärts um und fixirt ihn; das Bein wird nun horizontal gestellt, der Operateur erhebt sich aus seiner knieend-hockenden Stellung, schneidet die Haut entsprechend dem oberen Peripheriehalbkreise in convexer Richtung durch und verbindet damit die Basispunkte des Lappens. Der convex umschnittene, die Ebene des Lappenumschlages einhaltende Hautrand retrahirt sich und wird quer; nun umschneidet man den Rest der Musculatur in der Amputationsebene bis zu den Knochen mit einer Cirkeltour oder mittelst eines regelrechten dreizeitigen Muskelschnittes durch. Am Oberschenkel und Oberarm, wo die Musculatur ziemlich gleichmässig um den Extremitätsknochen vertheilt ist, sagten wir, dass sie in vier aneinander gereihten und ineinander übergehenden Tempo durchschnitten werde; am Unterschenkel ist die vordere Fläche muskelfrei, es entfällt somit der erste Messerzug und man beginnt gleich mit dem zweiten, stellt demnach das Messer senkrecht auf die absehende Seitenfläche an und führt es vom Heft zur Spitze, dann um 90 Grad gedreht, schräg von der Spitze zum Heft, endlich an der dem Operateur zukehrenden Seitenfläche vom Heft zur Spitze, wobei der unten stehende Gehilfe gleichzeitig die Extremität etwas nach innen rotirt und dadurch die Musculatur quasi dem Messer entgegenführt. Nach Durchschneidung der peripheren Musculatur bleibt bei zweiknochigen Extremitätstheilen noch die Zwischenknochenmusculatur übrig, welche separat durchschnitten werden muss.

Oefters wird hiefür ein eigenes Instrument verwendet, **Zwischenknochenmesser** oder **Catline** genannt (Fig. 226 *d*), ein schmales, spitzes doppelschneidiges Messer. Mit der Catline operirend, sticht man sie

mitten durch den Zwischenknochenraum durch und schneidet zuerst mit der oberen, dann mit der unteren Schneide die ganze interosseale Muskelwand durch. Bei Benützung der Catline gebe man sorgfältig Acht, nicht wiederholt durchzustechen, weil dabei die nahe dem ligamentum interosseum verlaufenden Gefässstämme mehrfach verletzt werden und bei der Ligatur Schwierigkeiten abgeben könnten. In Ermangelung eines doppelschneidigen Messers nimmt man ein schmales Scalpell oder ein Bistouri, führt es mit flacher Klinge knapp am Tibiaknochen ein, kehrt sodann die Schneide gegen den Zwischenknochenraum und schneidet alles darin Enthaltene gegen die fibula durch. Nunmehr folgt der Periostschnitt und zugleich die Nachlese jener Muskelfasern, welche sich bisher der Messerwirkung entzogen. Da zwei Knochen zu umkreisen sind, so stellen beide supraponirte Kreistouren graphisch annähernd die Figur eines Achters dar, weshalb auch die zur doppelten Umkreisung nothwendige Messerführung die **Achtertour** heisst. Man führt die Umkreisungen nicht als abgeschlossene Cirkeltouren aus, wie an einknochigen Extremitätsabschnitten; es würde dies allzu umständlich sein, da der zweite Knochen die freie Umkreisung des ersten, und dieser wieder jene des zweiten Knochen hindern müsste, sondern lässt die eine Halbtour in die zweite übergehen und vervollständigt beide in umgekehrter Reihenfolge zu ganzen Kreistouren. In unserem speciellen Falle führt der Operateur die Achtertour folgendermassen aus: er nimmt ein schmales Scalpell, umgreift den Unterschenkel, setzt die Klinge senkrecht auf die freie Tibiafläche und schneidet hierselbst die Beinhaut in einer queren Ebene genau und scharf durch; von der oberen Tibiafläche kommt das Messer zur äusseren Tibiakante und fällt dann in den Zwischenknochenraum. Hierselbst angelangt, führt man das Messer, die gleiche Ebene einhaltend, zur fibula, umkreist sie vollständig und kommt wieder in den Zwischenknochenraum zurück, nur von der anderen Seite her und mit dem Unterschiede, dass das Scalpell nunmehr seine Schneide nach oben kehrt, gerade recht, um die bisher unberührte untere Hälfte der tibia umfahren und damit die doppelte Kreistour vervollständigen zu können. Am Unterschenkel kann man die beiden Knochen entweder gleichzeitig durchsägen oder jeden einzeln für sich, einen nach dem anderen. Ersterenfalls pflegt man zunächst die, im Vergleiche zur fibula über doppelt dicke tibia bei horizontaler Sägeführung bis zur Hälfte einzuschneiden, sodann die Säge schräge zu stellen und die zweite Hälfte gleichzeitig mit der fibula durchzutrennen. Der unten stehende Gehilfe zieht am wegfallenden Gliedtheile in genauer Achsenrichtung gleichmässig an, um das sonst unvermeidliche Einklemmen des Sägeblattes zu verhüten. Sägt man die Knochen einzeln durch, so wird mit der tibia begonnen und nachdem sie ganz durchtrennt, erst an die fibula gegangen. Dieses getrennte Sägen hat den Vortheil, dass das Wadenbein statt senkrecht, schräge abgesetzt werden kann, im Sinne der Richtung innen aussen, wodurch ein besseres, gleichmässigeres Anliegen des Lappens oder der Manschette (bei Benützung des zweizeitigen Cirkelschnittes) ermöglicht wird. Auch die obere, bei senkrechtem Sägen steil vorspringende Tibiakante ist oft im Wege und bedingt Decubitus der darauf lastenden Deckweichtheile, weshalb viele Operateure die Kante schräge absägen, sei es nachträglich,

sei es schon während des Amputirens; letzterenfalls wird die Säge zunächst schräge angesetzt und der Knochen in gleichem Sinne bis zur Tiefe von etwa 1 Centimeter eingesägt, worauf das Sägeblatt aus der schrägen Sägefurche herausgezogen und peripherwärts in senkrechter Richtung frisch angesetzt wird. Nach vollendeter Absägung fällt der abgetrennte Keil ab und die vordere Tibiakante ist zu einer schräge abfallenden Fläche umgewandelt, welche unter stumpfem Winkel in die senkrechte Sägeebene übergeht. Benützt man ganz schmale Sägeblätter, so kann nach *Butcher* auch rund abgesägt werden. Das Abhalten der Weichtheile beim Acte des Sägens besorgt ein Assistent mit seinen beiden Händen, höchstens dass hie und da eine Holzspatel oder ein Elevatorium mithilft; die Benützung der, früherer Zeit üblichen, einfach oder doppelt eingeschnittenen Leinwandcompressen ist nicht mehr in Gebrauch, seit die Antisepsis schwer controlirbare Zeugstoffe zu meiden gelehrt hat. Die nach beendeter Unterschenkelamputation zu unterbindenden arteriellen Stämme sind drei an Zahl: tibialis antica, oberhalb des Zwischenknochenbandes zwischen musculus tibialis anticus und extensor hallucis, oder zwischen letzterem und dem extensor communis, je nach der Höhe, in der man amputirt; tibialis postica, unterhalb des Bandes zwischen musculus tibialis posticus und flexor hallucis longus, endlich die peronea, nahe der hinteren Kante des Wadenbeines. Sind noch accessorische Muskeläste unterbunden, hat die Blutung vollends sistirt, ist die Amputationswunde antiseptisch versorgt, so klappt man den gemischten Wadenlappen nach aufwärts und vernäht dessen Ränder mit jenem des Hautschnittes an der oberen Halbperipherie.

Die **subperiostale Amputation des Unterschenkels** erfordert einige Verschiedenheit in der technischen Ausführung; es kann zur Deckung der Sägefläche der tibia (jene der fibula wird nicht berücksichtigt) nur ein Periostlappen aus der vorderen Tibiafläche entnommen werden. Die Beinhaut muss, aus früher betonten Gründen, mit der deckenden äusseren Haut in Verbindung gelassen werden, ein Grund, der als entsprechendste Amputationsmethode den **doppelten schrägen Lappenschnitt** nach *Ulrich* gelten macht. Die seitlichen Begrenzungsschnitte beider Lappen ziehen entlang der inneren Tibiakante und querfingerbreit hinter der fibula; diese zwei Linien sind Antipoden; deren Verbindungsebene halbirt den Unterschenkel in zwei Hälften von ziemlich gleicher Circumferenz, nur dass die Musculatur ungleichförmig vertheilt ist, denn, während die innere untere Hälfte die ganze Wadenmusculatur birgt, ist die äussere obere kärglich und ungleichmässig gepolstert. Wenn nun auch darauf Rücksicht genommen und im inneren unteren Lappen nur eine dünne Muskelschichte einbezogen wird, so resultirt dennoch eine ungleiche Dicke beider Lappen, was übrigens ohne Bedeutung bleibt. Nehmen wir zur Illustration des Verfahrens den rechten Unterschenkel an, so stellt sich der Operateur an die Aussenseite des Beines, markirt mit Daumen und Zeigefingerspitze seiner linken Hand die erwähnten Punkte und führt zunächst zwei Längsschnitte entlang der inneren Tibiakante und beiläufig $^1/_2$ Zoll weit hinter der fibula. Nach berechneter Länge der Lappen (jeder gut fingerbreit länger als der quere Halbmesser des Unterschenkels) werden die Längsschnitte durch zwei convexe Bogen ver-

bunden und dadurch zwei Lappen von gleicher Länge und Breite vorgeschnitten. Man wendet sich nun zum oberen äusseren Lappen und schneidet entsprechend dem Hautschnitte das Periost durch, welches, nach bilateraler Längsincision des Periostlappens entsprechend den Tibiakanten sofort mit der Haut abgehebelt wird. Die Incision entlang der äusseren Tibiakante muss mehr minder subcutan geführt werden, da diese vorläufig noch von der Haut bedeckt ist. Hat man den Periostlappen losgemacht und die Tibiafläche entblösst, so schneidet man den Rest des Lappens sammt einem Antheile der Musculatur, welche zwischen tibia und fibula liegt und letztere umgibt, bis zur Basis ab, schlägt den gemischten Lappen um und wendet sich nun zum inneren unteren Lappen, der nach früher angegebenen Regeln ausgeschnitten wird. Die weitere Amputation ist der nicht subperiostalen ganz anlog. Die Lappen werden mit ihren Rändern in schräger Richtung vereinigt und dabei die Sägefläche der tibia mit dem erhaltenen Perioststücke gedeckt.

Mit dem Perioste kann auch eine Scheibe aus der Corticalis der vorderen Fläche der tibia zur Deckung des Markraumes erhalten werden, wodurch die Amputation zu einer **osteoplastischen** sich gestaltet. Um Zugänglichkeit für die Säge zu gewinnen, muss dabei vorher ein vorderer nur aus Haut bestehender Lappen abpräparirt werden, der an Länge jene des Beinhautknochendeckes etwas überragt; die Länge des hinteren Lappens richtet sich nach jener des vorderen, da beide vereint den Stumpf zu decken haben.

Die schönsten und günstigsten Unterschenkelstümpfe erhält man unstreitig durch die Amputationsmethode von *v. Bruns*, bei welcher sämmtliche Deckweichtheile erhalten und zur Deckung der Knochen verwendet werden. Man amputirt mittelst zweizeitigem Cirkelschnitte, an der unteren Hälfte des Unterschenkels ohne Bildung einer Manschette, für die obere ist eine querfingerbreite Hautmanschette zweckmässig. Nach Durchschneidung sämmtlicher Weichtheile inclusive Zwischenknochenmusculatur werden zwei Längsincisionen entsprechend der inneren Tibiakante und fibula bis zu den Knochen geführt mit Durchtrennung der Beinhaut und nunmehr unter Anwendung eines Elevatoriums beide Knochen aus der Beinhaut geschält bis zur Höhe, wo deren Durchsägung erfolgen soll. Die Weichtheilmasse, welche durch die Längenschnitte zu zwei viereckigen Doppellappen geformt wurde, wird lappenartig nach oben umgeklappt und die Knochen dann abgesägt. Nach beendigter Gefässunterbindung und Abtragung der stark vorgezerrten Nervenstümpfe werden die Doppellappen zurechtgelegt und da sie gleich gross sind und vollkommen zu einander passen, ist die Nahtvereinigung eine leichte.

Am **Oberschenkel** pflegt man sich bei der Wahl des Lappenschnittes zweier ungleich grosser Lappen zu bedienen, eines längeren oberen, welcher in seiner oberen Hälfte mit dem Periost zurückpräparirt wird, und eines kürzeren unteren. Man schneidet den oberen Lappen in seiner unteren Hälfte gleich jedem gemischten Lappen, nur mit dem Unterschiede, dass man sich steiler hält, um rascher zum Knochen zu langen, worauf man die zwei Schnitte rechts und links von der linea aspera macht, und von jetzt ab in den Hautmuskellappen auch das Periost mitnimmt, also nur die Seitentheile

mit dem Lappenmesser weiter schneidet, den Mitteltheil dagegen mit der Beinhaut stumpf abhebt.

Eine Variante in der Technik der Lappenbildung bildet deren Vorzeichnung, beziehungsweise Vorschneidung in der Haut mit nachträglicher Ausschneidung von innen nach aussen, also mittelst Durchstich. Wie schon betont, wird diese Variante bloss an solchen Extremitätsabschnitten ausgeführt, an denen wenig Weichtheile vorhanden sind, falls man die Absicht hegt, die wenigen subfascialen Gebilde im Lappen zu erhalten. Wir wollen die Technik an zwei Beispielen illustriren und zunächst eine **Amputation des Vorderarmes** im unteren Dritttheile mit doppeltem Lappenschnitte beschreiben: dem Patienten wird die zu amputirende Gliedmasse rechtwinkelig vom Stamme abgezogen gehalten, der Operateur stellt sich jeweilig so, dass seine operirende Hand vom Stamme des Kranken abgewendet ist. Da die Vorderarmknochen den Seitenflächen des Vorderarmes entsprechen, so werden zur Deckung des Amputationsstumpfes nur der Innen- oder der Aussenfläche, oder beiden zugleich Lappen entnommen. Nehmen wir letzteres an. Mittelst Daumen und Zeigefinger wird durch Umfassen des Vorderarmes von oben die Amputationsgrenze markirt, und nun mit dem Scalpelle zunächst zwei, den Knochenachsen parallele Längsschnitte gezogen, welche in bestimmter Entfernung durch zwei, Innen- und Aussenfläche des Vorderarmes kreuzende Bogenschnitte gegenseitig verbunden werden. Hierdurch sind die beiden Lappen vorgezeichnet. Der Operateur erfasst nun die Haut an der Basis des einen Lappens, zieht sie der Breite nach etwas zusammen und sticht ein spitzes Lappenmesser mit flacher Klinge durch, knapp an den Knochen vorbei. Das Messer hat damit alle subfascialen Weichtheile (Sehnen) aufgeladen und trennt sie beim Ausschneiden ab. Ist beiderseits so verfahren worden (eine Mittellage der Hand zwischen Pro- und Supination taugt hiefür am besten, da sie die Knochen zu einander in Parallelstellung bringt), sind die Lappen nach oben umgeschlagen, so bleibt nur die Durchschneidung der Interossealschichten und der Periostschnitt durch Achtertour übrig, um absägen zu können. Die Beinhauterhaltung ist, der dünnen und kantigen Form der Knochen wegen, schwer möglich und daher kaum üblich.

Beide Knochen können gleichzeitig durchsägt werden, wofür der Bequemlichkeit wegen eine Pronationsstellung des Vorderarmes erwünscht ist; dabei resultiren quere Sägeflächen und kantige Ränder. Manche Operateure ziehen schräge Sägeflächen vor, in dem Sinne, dass die beiden Ebenen sich im Zwischenknochenraume kreuzen, d. h. dass die stumpfen Winkel nach aussen, die spitzen nach innen kehren; hiefür muss jeder Knochen für sich abgesägt werden. Diese Absägemethode hat den Vortheil, dass die Lappenvereinigung an der Basis leichter möglich wird, da jederseits eine keilförmige Knochenscheibe mehr abgetragen wird. Drei Hauptstämme müssen am Vorderarm unterbunden werden: radialis, ulnaris und interossea interna; alle verlaufen bekanntlich an der Beugefläche; nur die kleine interossea externa liegt an der Streckseite des ligamentum interosseum. Die arteria radialis liegt in der Furche zwischen den Sehnen des musculus radialis internus und supinator longus, die ulnaris unterhalb

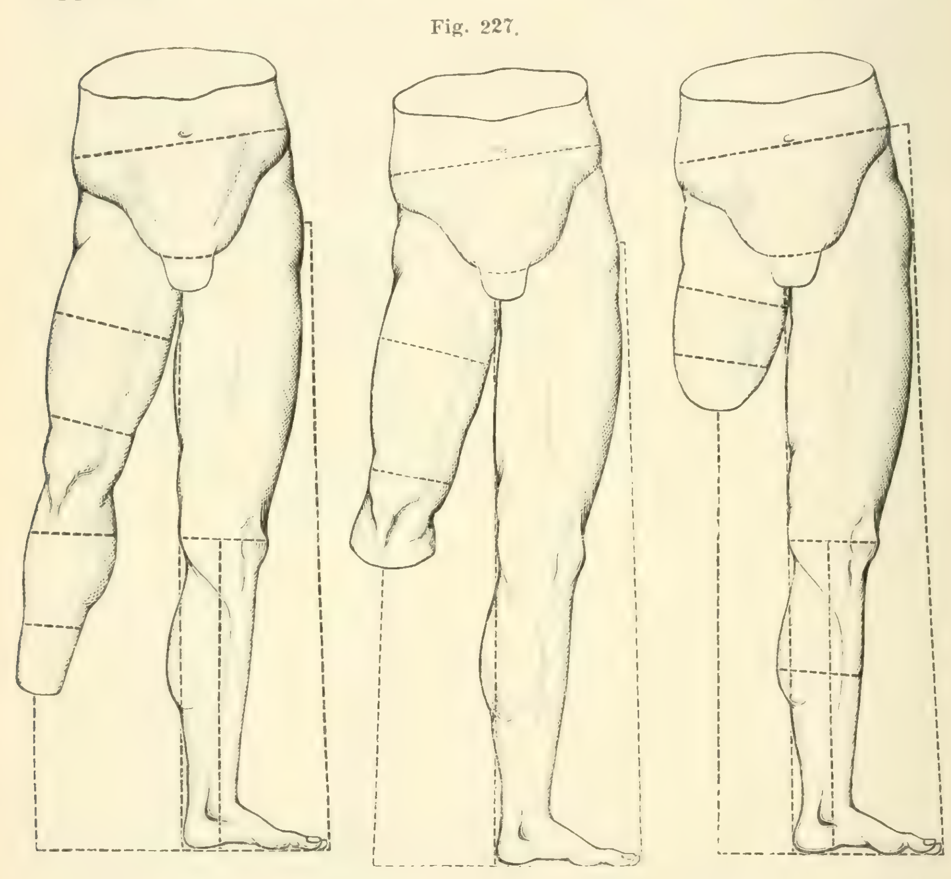
der Sehne des musculus ulnaris internus; die gleichnamigen Nerven sind an den Aussenseiten der Gefässe gelegen.

Als zweites Paradigma gelte die **Amputation sämmtlicher Mittelfussknochen.** Auch hier wollen wir der Technik zuliebe annehmen, dass Doppellappen gewählt werden müssten, und zwar ein dorsaler und ein plantarer. Patient wird so gelagert, dass der Fuss über die Tischkannte frei vorliegt, der Operateur stellt sich der planta pedis gegenüber, umfasst mit seiner linken Hand den Fuss von der Sohle aus und bezeichnet mit Daumen und Zeigefinger die Grenzpunkte der Amputationsebene. Zunächst zwei Längsschnitte entlang den Fussrändern, hierauf Abgrenzung der künftigen Lappen durch quere Bogenschnitte. Das Abpräpariren des oberen Lappens kann nicht wie am Vorderarm mittelst Durchstich an der Lappenbasis erfolgen, indem die subfascialen Sehnencomplexe sich wenig emporheben lassen und das Knochengerüste eine Bogenlinie bildet, wogegen die Messerklinge eben ist. Es bedarf daher einer partienweisen Abschälung der sehnigen Gebilde. Der Operateur hebt den Hauptlappenrand an jenem Seitenrande des Fusses mit zwei Fingern seiner linken Hand etwas in die Höhe, welcher seiner rechten, das Messer führenden Hand zugewendet ist, sticht die flachgehaltene Klinge am Knochen ein, führt sie knapp daran weiter vor und schneidet immer entlang den Knochen nach vorne, endlich an der vorderen Lappengrenze vollends aus. Nun wird wieder flach eingestochen und ausgeschnitten und so schrittweise die Ablösung von einem zum anderen Fussrande vorgenommen, bis der gemischte Dorsallappen ganz ausgeschnitten ist; nach der Präparation liegen die fünf Metatarsalknochen an ihren oberen Flächen entblösst vor. Die Ausschneidung des Plantarlappens kann recht wohl durch Durchstich entsprechend der Basis ausgeführt werden, da das Weichtheillager der planta viel dicker ist. Sind beide Lappen ausgeschnitten und umgeschlagen, dann muss die Musculatur in den Zwischenräumen quer durchschnitten werden, wofür ein spitzes Bistouri mit recht schmaler Klinge dient, das man direct an der Absetzungsgrenze in jedes spatium interosseum einsticht und nach beiden Seiten hin durch Umdrehung der Klinge schneidet. Die Musculatur innen vom ersten und aussen vom letzten metatarsus wird separat durchschnitten. Zuletzt kommt der Periostschnitt, am besten durch zwei halbovale Züge des Messers, womit man jeden einzelnen Mittelfussknochen für sich umkreist. Das Absägen wird in Einem ausgeführt oder jeder Knochen für sich durchtrennt.

Auf gleiche Weise wird die **Absetzung des Mittelhand** vorgenommen. Amputirt man letztere wegen Verletzungen, so gelingt es kaum typisch vorzugehen, sondern man wird zu den absonderlichsten Schnitten gezwungen, um jene Weichtheile zur Stumpfbedeckung zu erhalten, welche der verletzenden Gewalt entronnen sind. Da jeder Centimeter Mittelhand einen hohen Werth hat, falls der Daumen unverletzt geblieben oder erhaltbar ist, so muss Alles daran gesetzt werden, um dem Verletzten einen halbwegs benützbaren Handstumpf zu erhalten, selbst wenn nicht genug Weichtheile vorhanden wären, um die ganze Stumpffläche vollends zu decken; man überlässt dann den unbedeckt bleibenden Theil der Granulation und nimmt in der Vernarbungsperiode zur greffe oder zu plastischen Operationen seine Zuflucht.

Der **Ovalairschnitt** ist häufiger bei Exarticulationen üblich als bei Amputationen in der Continuität und wird bei ersteren, die wir der Varietät der einzelnen Gelenke wegen nicht summarisch besprechen können, eingehender zur Sprache kommen. Er nimmt beiläufig gesagt die Mitte ein zwischen Kegeltrichter- und Hautmuskellappenschnitt, nähert sich aber, vom Standpunkte der Technik betrachtet, mehr der letzteren Methode und stellt eigentlich zwei, an einer Seite in Verbindung bleibende und in Ovalairform ineinander übergehende Lappen dar.

Fig. 227.



Die **Wahl der jeweiligen Amputationsmethode** wird bestimmt durch die bestehende Causalanzeige; kann durch Exarticuliren dem Kranken mehr erhalten werden, oder bietet die Auslösung im Gelenke günstigere Chancen, so wird diese unbedingt vorgezogen. Ob Knorpel vorliegt, ob spongiosa oder Markhöhle, bleibt sich bei Einhaltung strenger Antisepsis gleich; in allen Fällen kann Primaheilung erfolgen. Ob Cirkel-, Kegeltrichter- oder Lappenschnitte auszuführen seien, ist auch nicht immer freigestellt. Liegt beispielsweise ein Ulcus cruris vor, welches die Vorderseite des Unterschenkels einnimmt und die Wade intact lässt, reicht es bis zur spina tibiae hinauf, so wird wohl

Niemand an einen Cirkelschnitt denken, da nur ein Wadenlappen im Stande ist, die Absetzung an der Grenze des Ulcus zu ermöglichen. Kegeltrichterschnitte sind nur an Extremitätsabschnitten möglich, wo die Musculatur den Stützknochen ziemlich gleichmässig umgibt, am Unterschenkel und Vorderarm also nicht; wohl sind aber Cirkelschnitte an letzteren möglich, unstatthaft dagegen an der Hand oder am Fusse.

Im Allgemeinen geben gemischte Lappen, richtig geschnitten, die allerschönsten Stümpfe: sie erfordern aber eine geübte Hand und ein gutes Augenmass. Noch ein Wort über die **Behandlung der Nervenenden im Stumpfe.** Die Nerven werden im Niveau der Absetzungsfläche durch das Amputations- oder Lappenmesser durchgeschnitten und ihre Enden bleiben, weil sie wenig retractil sind, nackt vorragend. Im Verlaufe der Vernarbung kommt es manchmal zur Bildung falscher Neurome, oder das Nervenende wird in die Narbe einbezogen. In beiden Fällen resultiren mehr minder heftige Neuralgien, welche nicht selten, lange nach Vernarbung des Stumpfes, zu anderen operativen Eingriffen zwingen, um den Kranken von den Schmerzen zu befreien: so zu Excisionen der Neurome oder gar zu Reamputationen. Um diesen höchst fatalen Eventualitäten zu begegnen, pflege ich schon seit vielen Jahren jeden einzelnen durchschnittenen Nervenstamm im frischen Stumpfe aufzusuchen, fasse das freiliegende Ende mit einer starken Kornzange, ziehe den Nerven so weit vor, als es ohne Anwendung übermässigen Zuges gelingen mag und schneide an centralst erreichbarer Stelle den Nerven mit einem raschen Scherenschlage durch. Das gedehnte Ende schlüpft nach dieser nachträglichen Excision eines etwa zolllangen Stückes zurück, verbirgt sich im Muskelzwischenraume und bleibt ferne von der eigentlichen Vernarbungsstätte.

*
* *

Handelt es sich darum, dem Bandagisten die richtigen Masse einzusenden, damit er ohne Autopsie eine passende Prothese anfertigen könne, so kommt der Arzt nicht selten in Verlegenheit und weiss nicht, welche Masse hiefür nothwendig sind. Obenstehende schematische Zeichnung Fig. 227 hat den Zweck, dem Praktiker die nöthigen Massrichtungen anzugeben, welche conditio sine qua non sind zur Anfertigung jedweder Prothese für eine amputirte untere Extremität, gleichviel ob Hülsenstelze, ob Kniestelze, oder künstliches Bein. Prothesen für obere Extremitäten sind weniger wichtig, da sie zumeist nur cosmetische Zwecke verfolgen. Der Haken von *Beaufort* aber bedarf nur der Angabe der Stumpf- und der gesunden Armlänge nebst dem Umfange des ersteren, behufs Formung der Hülse.

I. Abtheilung.

Operationen an den oberen Extremitäten.

I. Capitel

Schultergürtel.

I.

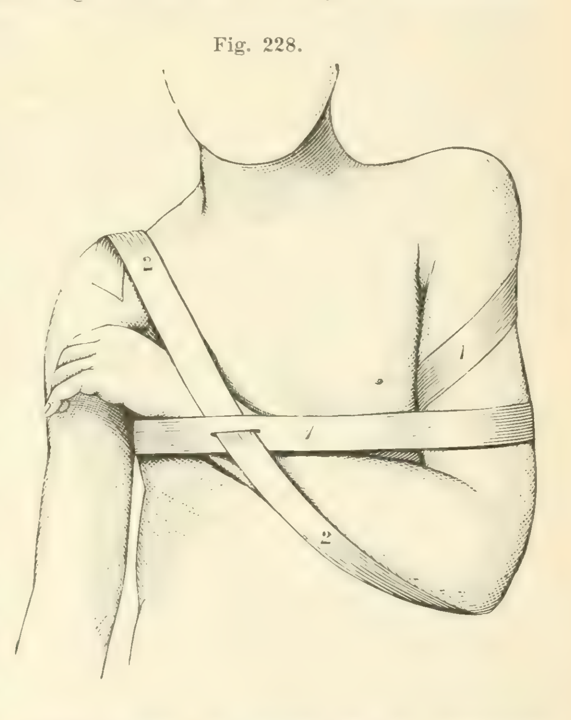
Verbände bei Schlüsselbeinbrüchen. Fracturen der clavicula kommen zumeist auf indirecte Weise zu Stande, seltener durch direct einwirkende Traumen: Schlag oder Schuss. In der Regel sind Schlüsselbeinfracturen einfach und subcutan; an Kindern beobachtet man häufig subperiostale Brüche, d. h. Clavicularfracturen ohne Continuitätstrennung der Beinhaut: diese zeigen keine Verschiebung der Bruchenden und erfordern nur solche Verbände, welche eine Ruhigstellung des gleichseitigen Armes vermitteln. Schlüsselbeinbrüche mit gleichzeitiger Durchreissung der Beinhaut sind selbstverständlich stets mit Verlagerung der Bruchenden combinirt, wenn nicht eine besonders zackige Beschaffenheit der letzteren, oder eine ganz schräge Bruchlinie (von oben innen nach unten aussen) die Dislocation verhindert. Letztere findet ihre Begründung in zwei Momenten: einerseits in der Einwirkung der portio clavicularis des Kopfnickers auf das innere Bruchstück, welches nach oben verzogen wird, andererseits in dem Gewichte der Extremität, welches das äussere Fragment nach abwärts zieht und zugleich nach innen drängt, weil in Folge der Continuitätstrennung des Strebepfeilers, die ihres Haltes beraubte Schulter nach vorne sinkt. Dieser typischen Dislocation der Bruchenden entgegenzuwirken und die Fragmente coaptirt zu erhalten, ist die Aufgabe der Verbände. Wie schwer in manchen Fällen ihre Erfüllung sei, beweist die Unzahl von Verbandmethoden und Varianten, welche dafür ersonnen wurden. *Gurlt* erwähnt deren etwa 70. Das Einrichten eines Clavicularbruches ist leicht: ein einfaches Hinaufrücken und Rückstellen der Schulter bei gleichzeitiger Neigung des Kopfes gegen die Brustseite genügt hiefür; viel schwieriger ist die Retention der Fragmente in Coaptionsstellung. Auch diese ist leicht, so lange der Patient die horizontale

Rückenlage einhält und man ihn so bettet, dass der Kopf nach vorne und etwas seitlich geneigt zu liegen kommt, weiters durch geeignete Rückenpolsterung die Schulter hohllegt, damit sie nach rückwärts sinken könne, den Ellbogen möglichst hoch lagert, damit die Schulter nach aufwärts rücke, endlich den Vorderarm schräge über die Brust stellt, so dass die Hand die gesunde Schulter umfasst oder ihr nahe kommt. *Bardenheuer* will bei liegender Lage sogar Extensionsverbände wirken lassen in Gestalt von Gewichten, deren Zugschnüre über Rollen laufen. Alles gestaltet sich ganz herrlich, so lange der Kranke liegt; sowie er die senkrechte Körperstellung einnimmt, stellt sich die Verschiebung der Bruchenden sofort wieder ein. Da aber die sonst gesunden Verletzten kaum auf längere Zeit verhalten werden können, das Bett zu hüten, so resultirt die Nothwendigkeit, schon nach wenigen Tagen für Contentivverbände zu sorgen. Was diese erstreben sollen, wurde schon oben angedeutet. Alle diesbezüglichen Verbände erfordern mehr minder die sogenannte *Velpeau*'sche Stellung der betreffenden oberen Extremität, nämlich die spitzwinkelige Beugung im Ellbogengelenke und das Aufruhen der Hand auf die gesunde Schulter, schräge über die Brust. *Velpeau* hat seinen Kranken diese Armhaltung einfach mit Binden fixirt, darin bestand die ganze Therapie. Diese Stellung drängt, wie begreiflich, die Schulter nach rückwärts und erfüllt den einen Zweck, der bei leichteren Fällen oftmals vollends genügt; hebt man den Ellbogen etwa noch durch Verbände, so wird die Schulter mechanisch emporgedrängt, ja man kann durch Hebelwirkung des Armes auf ein untergestelltes Hypomochlion sogar einen directen Zug auf das äussere Bruchstück ausüben und dadurch seiner Verschiebung nach einwärts entgegenwirken. Alle diese Postulate erfüllt vollends der Verband von *Désault*; wenn er nicht immer genügt, so liegt die Hauptschuld an dem leichten Verschieben der benützten Rollbinden und an der unstäten Lage der Körpertheile, welche den Stütz- und Druckverbänden als Unterlage dienen. Trotz aller Bemühungen gelingt eine tadellose Heilung nicht immer; in der Regel bleiben kleine Deviationen zurück, zum Glück ohne wesentliche Bedeutung für die Functionsfähigkeit der Gliedmasse. Bevor ein Verband angemacht wird, vergesse man nie die Ellbogenbeuge mit Salbe oder Pasta zu bestreichen, damit in der Länge der Zeit (mindestens vier Wochen) keine Maceration der Hautflächen erfolge, welche bei der Flexion des Vorderarms gegenseitig in Contact gerathen; ebenso pudere man die Achselhöhle tüchtig mit Amylum und lege einen Bauschen entfetteter Baumwolle ein, um die Wirkungen des Schweisses auf die Haut zu paralysiren. *Désault* lege ein kleines, bis zur Mitte der Innenfläche des Oberarmes reichendes, mit Rosshaar stramm gepolstertes Keilkissen in die Achselhöhle mit der Keilbasis nach oben, mit dem Keilrande nach unten. Die Basis stützt sich auf die Achselfalten und lässt die eigentliche Achselhöhle frei. Das Kissen wird mit circulären Bindentouren an den thorax befestigt; da dieser aber nicht ruhig bleibt und man andererseits die Binden nicht allzu fest anziehen darf, ohne die Respiration zu behindern, so empfiehlt es sich, an den Schmalseiten der Keilbasis zwei Bänder anzunähen und sie über der kranken Schulter auf eine untergelegte Compresse zu knüpfen, um ein Abrutschen des Polsters möglichst zu verhindern. Dieser so befestigte Polster bildet das Hypomochlion: drängt

man nun den Ellbogen dem Stamme zu, so tritt sofort die Wirkung des zweiarmigen Hebels zu Tage, die Schulter und mit ihr das äussere Bruchstück rücken nach aussen. Eine zweite Circulärbinde hält den Ellbogen dem Stamme angedrückt. Eine dritte Binde hebt den Ellbogen, umfasst mit gekreuzten Touren die kranke Schulter, wird von hier zur gesunden Achsel geführt, neuerdings gekreuzt, wieder zum Ellbogen geführt etc. Bei diesem Verbande kann der Vorderarm nicht steil zur gesunden Schulter geführt werden, bis die Hand die Schulter umfasst; das Keilkissen macht dies unmöglich und gestattet in der Regel nur eine solche Erhebung der Hand, bis die Fingerspitzen die gesunde clavicula oder die regio subclavicularis berühren. Einen Nachtheil dieses theoretisch äusserst correct gedachten Verbandes bildet die Benützung der vielen Rollbinden, deren Gänge sich leicht verschieben, ferner der Druck des Keilpolsters, den viele Kranke schlecht vertragen, wenn letzterer wirksam eingelegt ist. Die Verschiebung der Bindengänge hat man dadurch zu paralysiren getrachtet, dass man den Verband durch eine Art Jacke ersetzte *(Linhart)*, welche den Keilpolster angenäht trägt und an welcher Gurten und Schnallen den Bindenzug ersetzen. Andere sichern den typisch angelegten Verband mittelst Gyps- oder Wasserglasbinden; am besten ist es, den fertigen Verband mit nassen Organtinbinden zu überziehen. *Moore* ersann einen Verband, welcher durch Zusammendrücken der Schultern wirken sollte, wofür ein längeres Tuch genügt, das in Gestalt einer Achtertour die Schultern umfasst, gleichzeitig den Ellbogen der kranken Seite nach rückwärts drängt, und für die Hand eine Stütze abgibt. *Wattmann* drängte beide Ellbogen nach rückwärts und umwand beide Oberarme mit Tüchern, welche quer über den Rücken liefen. Einen sehr praktischen Verband hat neuerer Zeit *Sayre* angegeben. Er benützt keine Binden, sondern Heftpflasterstreifen, welche durch ihr Ankleben jedes Abrutschen vereiteln. Man benöthigt zu diesem Verbande zwei Heftplasterstreifen von 6 bis 8 Centimeter Breite und von 2 Meter Länge; der erstere zieht von der unteren Spitze der scapula über die Hinterfläche des Oberarmes nach vorne, dann spiralig über denselben wieder nach rückwärts über den Rücken zur gesunden Achsel, dann wieder unter die gesunde Achsel nach vorne und kreisförmig um Brust und Arm zur Wirbelsäule; der zweite Streifen geht von der gesunden Schulter schräge über den Rücken, um den Ellbogen der kranken Seite durch einen Schlitz im ersten Streifen herum und vorne wieder zur gesunden Schulter hinauf (Fig. 228). Für Schlüsselbein- und Acromialfracturen mit stark dislocirten Bruchenden empfiehlt *Göschel* folgenden, angeblich sehr wirksamen Verband: es wird der Arm der verletzten Seite rechtwinkelig im Ellbogengelenke gebeugt und in dieser Stellung durch eine Winkelschiene aus Blech oder mittelst Gypsverband fixirt, der Oberarm, nach Einschieben eines Wattekissens in die Achselhöhle, durch Bindentouren an den thorax befestigt. Sodann wird ein daumendicker Gummischlauch mit dem einen, zu einer Schlinge geknüpften Ende um den Vorderarm in der Nähe des Ellbogengelenkes gelegt und die Schlinge dort durch Binden befestigt. Weiters wird der Gummischlauch über die Bruchstelle — dort ein Wattebausch untergelegt — und über die Schulter hinweg schräge über den Rücken zum Ober-

schenkel der gesunden Seite geführt, und nach genügender Anspannung um Hüfte und perineum geschlungen, der Knoten aussen und hinten. Der elastische Zug hebt dauernd und kräftig die Schulter und der Druck des Gummischlauches hält die emporstehenden Bruchenden sehr sicher in die richtige Lage. Eine besondere Bindenführung zum Rückwärtsdrängen der Schulter ist unnöthig; doch wäre auch dies leicht ausführbar. Der Verband ist bequem und in allen Körperstellungen wirksam. Sehr einfach erscheint auch der Verband nach *Moore*, denn er erfordert nur ein einziges Bettlacken. Dieses, etwa 3 Meter lang, wird der Länge nach zu einer Breite von 20 Centimeter zusammengelegt und von dem hinter dem Patienten stehenden Arzte, wie folgt, angelegt: Zunächst umgreift es den Ellbogen der kranken Seite von unten, sodann wird das dem Rumpfe zu liegende längere Ende zwischen Oberarm und Brustwand aufwärts zur Vorderfläche der kranken Schulter, dann in einer Spiraltour über den äusseren Theil der Schulterhöhe und schräge über den Rücken durch die gesunde Achsel zur Vorderfläche der gesunden Schulter geführt, um auf deren Höhe dem anderen Betttuchende zu begegnen. Das kürzere Ende wird an der Vorderfläche des Ellbogens herum, zwischen Oberarm und Brustwand durchgeführt, über den Rücken aufwärts nach der gesunden Schulter, wo es mit dem längeren Ende durch Zusammennähen vereinigt wird. Der Verband hebt Oberarm und Schulter der verletzten Seite und zieht letztere nach hinten. *Harvey Bird* empfiehlt einen Apparat, welcher direct auf die Bruchstücke wirkt: er besteht aus zwei Metallplatten von der Grösse der Schulterblätter, welche bestimmt sind, auf diesen zu ruhen; sie werden gegenseitig durch einen queren Metallstab verbunden und mittelst Achselgurten am Rücken festgemacht. Vom Metallstab geht eine starke bogenförmig gekrümmte Feder ab, welche über die kranke Schulter nach vorne sich wölbt und mittelst Schraube an eine hohle Metallschiene befestigt wird, welche auf die gebrochene clavicula gelegt wird und dieselbe umfasst. Zur Unterstützung des Armes dient eine einfache Mitella. Bei starker Dislocation haben *Dawson* und *Langenbuch* die Fragmente unter antiseptischen Cautelen durch Incision der Haut blossgelegt und durch beide Bruchstücke, mittelst Drillbohrer, eine Silbersutur

Fig. 228.



angelegt. Bei directen offenen Clavicularfracturen wäre die Knochennaht selbstverständlich das geeignetste Verfahren, welches, durch Verbände unterstützt, die beste Vereinigung versprechen dürfte.

Aehnliche Verbände, wie die genannten, sind auch bei **Luxationen des Schlüsselbeines**, sei es am Sternal-, sei es am Acromialende, erforderlich, nur mit viel üblerer Prognose bezüglich des Erfolges. *Délens* hat einen, nach *Désault*'schen Principien ausgeführten Verband, wozu Gummibinden in Anwendung kommen, namentlich für die überwiegend häufigere Luxatio acromialis empfohlen, weil es sich dabei vorwiegend um ein Niederhalten des äusseren Clavicularendes handelt. Bei der Luxatio praesternalis kann ein Bracherium, welches mit seinem Bogen unter der Achsel läuft, die Retention wenigstens temporär besorgen, bei gleichzeitiger Fixirung des Armes in *Vélpeau*'scher Stellung.

II.

Resection des Schlüsselbeines wird durch **Necrosen** und **Neoplasmen** indicirt, seltener behufs leichterer **Unterbindung** der arteria subclavia, oder der arteria anonyma nach *Bardenheuer.* Lässt sich die Resection subperiostal ausführen, so ist der operative Act technisch sehr leicht: man spaltet Haut und Periost entsprechend der Längsachse des Knochens, hebt die Beinhaut circulär ab und durchsägt bilateral oder löst eventuell das eine oder andere Gelenksende aus. Schwerer gestaltet sich die Operation, wenn die Beinhaut nicht erhalten werden kann und ein Tumor dem Schlüsselbeine aufsitzt. In solchem Falle muss zunächst an den Grenzen abgesägt, beziehungsweise exarticulirt werden, um das zu entfernende Stück zu mobilisiren, worauf erst mit grösster Vorsicht an die Exstirpation geschritten wird, um ja die, dem Schlüsselbeine zunächst gelegene vena subclavia nicht zu verletzen.

III.

Resection des Schulterblattes. Die wichtigsten, für die Function der oberen Extremität geradezu massgebenden Theile der scapula sind: der Gelenksfortsatz, das acromion und der processus coracoideus. Bei allen Resectionen, welche hauptsächlich wegen Tumoren, seltener wegen Caries oder Necrosen vorgenommen werden, soll getrachtet werden, jene womöglich zu schonen. Je nachdem dies gelingt oder nicht, oder eines oder das andere der Trias allein zu entfernen ist, unterscheidet man **totale** und **partielle** Scapularesectionen. Ob das Periost der scapula erhalten werden soll oder nicht, entscheidet die Anzeige; bei Neoplasmen ist diese wesentliche Erleichterung der Operation nicht gegeben, bei Caries und Necrose ist die Beinhaut verdickt und leicht ablösbar, kann und soll daher unter allen Verhältnissen erhalten werden.

A. **Totale Resection des Schulterblattes.** Die Schnittführung zur Blosslegung des Schulterblattes kann eine verschiedene sein: man kann durch Winkelschnitte, T-Schnitte oder ovale Schnitte Lappen begrenzen, durch deren Abpräparirung und Umlegung das zu Exstirpirende in entsprechendem Umfange freigelegt wird. Als typische Methoden gelten: 1. Der Winkelschnitt nach *v. Langenbeck:* der senkrechte, oder richtiger etwas

schräge Schenkel zieht entlang dem medialen, der quere Schenkel entlang dem oberen Rande der scapula; beide gehen winkelig ineinander über, entsprechend dem inneren oberen Winkel des Schulterblattes. Der so umschnittene dreieckige Lappen hat seine Basis nach aussen unten schräg gestellt und wird in gleicher Richtung umgelegt. 2. Einen ähnlichen Schnitt empfiehlt *Ollier:* der mediale Schenkel verläuft auch am inneren Scapularande, der quere jedoch entlang der spina scapulae, so dass dieser den ersteren nicht an seinem oberen Ende trifft, sondern etwas unterhalb davon, wodurch die Form einem schräg gestellten ⊤ mit ungleich langen Schenkeln nahe kommt. Beiden Methoden können im Nothfalle noch Querschnitte hinzugefügt werden, welche den unteren Schulterblattwinkel tangiren. 3. *Syme* führt einen ⊤-Schnitt, dessen senkrechter Schenkel die scapula längs halbirt, wogegen der quere entlang der spina zieht. 4. *Sédillot* und *Chassaignac* bildeten halbmondförmige oder ovale Lappen mit oberer Basis, endlich sind auch |—|-förmige Schnitte angegeben worden. Welche Methode jeweilig den Vorzug verdiene, entscheidet die Grösse und die Localisation des Tumor; das Trachten des Operateurs richtet sich danach, möglichst grosse Zugänglichkeit zu gewinnen. Operirt man wegen Neoplasmen, so kann im Lappen nur die Haut allein erhalten werden. Ist der Tumor blossgelegt, so beginnt man mit der Ablösung der Musculatur, welche an dem Schulterblatte sich inserirt; jene Muskeln, welche vom Knochen entspringen, oder richtiger gesagt dessen Flächen tapeziren: also supraspinatus, infraspinatus und subscapularis, werden mit dem Schulterblatte exstirpirt, weil sie in den Bereich der Neubildung einbezogen zu sein pflegen. Man beginnt mit der Isolirung des Medialrandes der scapula und trennt hierselbst die Insertionen der musculi: levator anguli, rhomboideus major et minor, endlich serratus anticus maior. Alle Gefässe, welche dabei dem Messer verfallen, Zweige der arteria dorsalis scapulae, müssen sofort mit Sperren gesichert werden. Nach Abstreifung des oberen Randes des musculus latissimus dorsi entwickelt man den unteren Winkel der scapula und geht an die Isolirung ihres Aussenrandes, d. h. man durchschneidet die Insertionen der musculi teres maior und minor, die Sehne des subscapularis und gelangt dann zum collum scapulae, an dessen unterem Rande sich der lange Kopf des triceps brachii ansetzt, unterhalb welchem der Stamm der arteria circumflexa scapulae liegt. Von der spina scapulae und dem acromion müssen die Ansätze der musculi cucullaris und deltoides abgelöst werden, worauf man zum oberen Rande des Schulterblattes gelangt. Durch die incisura scapulae zieht die arteria transversa scapulae, welche vor der Durchtrennung zu unterbinden ist, worauf einwärts vom Rande der musculus omohyoideus abgeschnitten wird. Bei der Isolirung des oberen Randes kommt der Stamm der arteria dorsalis unter das Messer. Wenn alles Abtrennen und Unterbinden so weit gediehen ist, eröffnet man durch einen hufeisenförmigen Schnitt die Schultergelenkscapsel und durchschneidet gleichzeitig mit der Capsel auch die Sehne vom langen Kopfe des biceps brachii nebst den Sehnen des supra- et infraspinatus auf ihrem Wege zum tuberculum maius, ergreift sodann den untern Scapulawinkel mit der linken Hand und luxirt das Schulterblatt, nachdem früher noch das Clavi-

culo-acromial Gelenk durchschnitten und das laxe Zellgewebe zwischen subscapularis und serratus getrennt wurde, nach aussen oben: es hängt nur noch an jenen Muskeln, welche am procesus coracoideus sich ansetzen, also: caput breve bicipitis, pectoralis minor und coracobrachialis. Mit deren Abtrennung ist auch die Operation beendet; es bleibt nur mehr übrig, die grosse Wundhöhle zu reinigen, etwaige Blutung zu stillen und die Lappen, mit Bedacht auf richtige Secretableitung, durch Nähte zu vereinigen. Sollte das Acromialende der clavicula durch sein Vorragen störend erscheinen, so sägt man es nachträglich ab.

Bei der **subperiostalen Totalresection** empfiehlt sich die typische Schnittführung nach *Ollier*. Sie unterscheidet sich von der eben beschriebenen dadurch, dass man die Deckmuskel: supra- et infraspinatus und subscapularis, mit der Beinhaut abhebt und erhält, weiters auch die übrigen Muskelansätze womöglich stumpf ablöst, sich nur dann des Messers bedienend, wenn das Elevatorium versagt; der processus coracoideus wird am zweckmässigsten abgesägt und in der Wunde belassen. Da man diese Operation nur bei Totalnecrosen ausführen kann, gestaltet sich die stumpfe Ablösung ziemlich leicht, da ja durch den Krankheitsprocess die Verbindungen der Beinhaut mit dem Knochen gelöst und erstere sehr verdickt zu sein pflegt.

B. **Partielle Resectionen des Schulterblattes** können je nach der Anzeige entweder auch subperiostal oder mit der Deckmusculatur vorgenommen werden. Die Schnittführung bleibt sich bei Exstirpationen des Schulterblattkörpers den beschriebenen Methoden gleich; man wählt unter den angeführten Methoden die passendste. Die Abtrennung des Knochens wird mit der Bogensäge, dem Meissel, Stich- oder Kettensägen vorgenommen, je nach Bedarf; sehr empfehlenswerth ist auch die Rotationssäge von *Ollier*. Sollte die cavitas glenoidea allein resecirt werden müssen, so empfiehlt sich hiefür ein Bogenschnitt, welcher von der spina scapulae zur hinteren Fläche des Oberarmkopfes geführt wird, der Bogen kehrt seine Concavität nach aufwärts. *Esmarch* empfiehlt einen Bogenschnitt, welcher quer verläuft, fingerbreit vor der Acromionspitze beginnt und längs dem unteren Acromialrande nach hinten zieht. Entsprechend dem Schnitte wird der betreffende Deltaabschnitt quer durchtrennt und die hintere Capselwand von oben her freigelegt. Die Bicepssehne soll mit dem Perioste abgelöst, ihre Ansatzstellen also erhalten bleiben. Zur **Resection des angulus scapulae** ist ein Bogenschnitt mit unterer Wölbung am besten geeignet; nach Ablösung der Haut muss der Rand des latissimus dorsi eingekerbt werden. Die **Abtragung der Spina scapulae** erfordert einen ihr parallelen Querschnitt und die Verwendung des Hohlmeissels.

II. Capitel.

Schultergelenk.

I.

Einrichtungsmethoden bei Schultergelenksverrenkungen. Bei jeder traumatischen Verrenkung wird ein Capselriss hervorgerufen, durch

welchen der Gelenkskopf den Gelenksraum verlässt und sich in dessen Nachbarschaft dauernd verlagert. Der Riss in der Gelenkscapsel entsteht am leichtesten an jener Stelle, wo sie am schwächsten ist, id est wo Verstärkungsbänder, Muskeln oder Sehnen fehlen. Beim Schultergelenke ist dies zwischen dem musculus triceps und subscapularis der Fall, daher der Einriss an dieser Stelle in der überwiegenden Häufigkeit erfolgt, ohne dass jedoch Zerreissungen an anderen Stellen und nach anderen Richtungen ausgeschlossen wären. Der Ort, wohin der luxirte Gelenkskopf sich verlagert und wo er verlagert bleibt, hängt wohl ab von der Stärke und Dauer der verrenkenden Gewalt und den dadurch bedingten Gewebszerreissungen, nebstdem von ihrer Richtung. Beim Zustandekommen einer Luxation entsteht der Capselriss durch Hebelwirkung, das Trauma wirkt also indirect ein; seltener ist directe Stossgewalt die veranlassende Ursache. Wirkt eine, den Arm übermässig elevirende Kraft ein und hört sie nach erfolgtem Capselriss auf, so fällt der emporgerissene Arm wieder kerab; dauert die elevirende Kraft noch fort, so bleibt der Arm senkrecht elevirt, und der Gelenkskopf berührt mit seiner, zur inneren gewordenen Aussenfläche den thorax — **Luxatio erecta** nach *Middeldorpf* — (diese Form, sowie die **supracoracoidea** sind äusserst seltene Befunde). Ersterenfalls kann der Gelenkskopf entweder unterhalb der cavitas glenoidea verlagert bleiben — **Luxatio subglenoidalis** — oder er rutscht von dort weg und verlagert sich vor der Gelenkspfanne — **Luxatio praeglenoidalis** vel **subcoracoidea** — seltener hinter ihr — **Luxatio retroglenoidalis.** Das häufigste Vorkommen ist die praeglenoidale Form, wohl darum, weil das nicht durchrissene ligamentum coracohumerale den Gelenkskopf nach vorne zieht und die Sehne des subscapularis das Abrutschen nach hinten hindert. Reisst das Ligament und nebst ihm auch die Sehne des subscapularis ab, so kann der Gelenkskopf auch weiter wandern und die seltenen Luxationes **praecoracoideae**, **subacromiales** und **infraspinales** zu Stande bringen. Als typische Form wird die Verrenkung unterhalb des Rabenschnabelfortsatzes angesehen, seltener ist die reine Luxatio subglenoidea. Alle sonstigen Varianten müssen zunächst durch Zug zu einem oder dem anderen der benannten Typen zurückgeführt werden, bevor die eigentliche Einrenkung erfolgen kann.

Die **Einrichtung einer Humerusluxation** ist nicht immer leicht. Bei frischen Verrenkungen geben Muskelwiderstände und die Spannung des ligamentum coraco-humerale, wie *Kocher* betont, die grössten Hindernisse ab; bei veralteten sind Verwachsungen des Capselrisses, Muskelverkürzungen, entzündliche Adhäsionen etc. etc. so sehr im Wege, dass die Einrichtung nur unter grossen Schwierigkeiten, oder auch gar nicht gelingt, selbst wenn man vor den Repositionsversuchen ausgiebige Mobilisirungen ausführt. *Caster* empfiehlt in ganz schwierigen Fällen letztere wiederholt vorzunehmen und zwischen Mobilisirung und Reposition einige Tage verstreichen zu lassen, damit die hervorgerufenen entzündlichen Processe die geschrumpften Weichtheile noch nachgiebiger gestalten. Wir wollen zunächst die frischen Verrenkungen ins Auge fassen. Sind bei kräftig gebauten Individuen die Muskelwiderstände so sehr bedeutend, dass die Einrichtungsversuche an der Stärke der Muskelcontractionen scheitern, so ist in

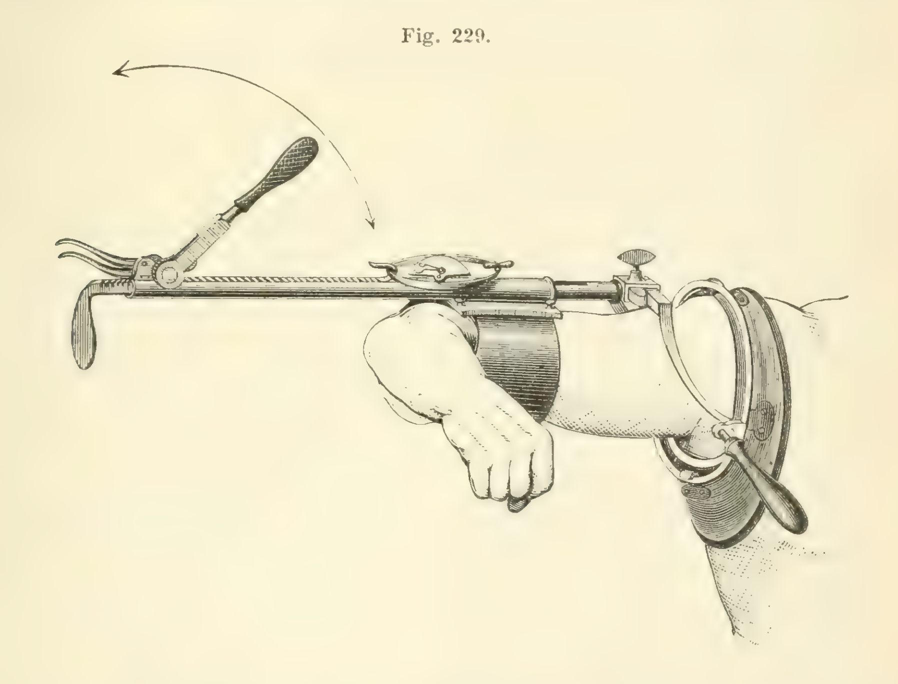
der Narcose das sicherste Mittel gegeben, sie zu paralysiren; seltener gelingt es, durch eine plötzliche Diversion der Aufmerksamkeit des Kranken im entscheidenden Momente, eine Muskelrelaxation zu effectuiren. Es gibt sehr viele Einrichtungsmethoden, welche wir in ihren Hauptzügen anführen wollen.

a) **Directer Druck auf den Gelenkskopf** (*Richet, Pitha*). Der Kranke sitzt auf einem Stuhl, die gesunde Seite gegen die Lehne, die kranke dem gegenüberstehenden Operateur zugewandt. Letzterer sucht mit den Spitzen der vier aneinanderliegenden Finger rechter Hand, von der Achselhöhle aus den Gelenkskopf zu umgreifen, während er mit der linken Hand den Arm etwas vom Stamme abhebt. Je vollständiger das Umgreifen gelingt, desto leichter kommt man zum Ziele. Während man die Aufmerksamkeit des Kranken von den Vorgängen abzulenken sucht: durch plötzliches Fragen, Anschreien etc., drückt man mit den Fingerspitzen den Gelenkskopf nach aussen, id est zu sich, worauf ein fühl- und hörbares Einschnappen sich einstellt, falls die Einrichtung gelingt.

b) **Tractionsmethoden.** Soll die Zuggewalt auf den Oberarm allein wirken, ist eine genaue Fixirung des Schulterblattes conditio sine qua non; fehlt sie, so bleibt die Zugwirkung quoad distractionem capitis humeri imaginär oder mindestens ungenügend. Wie man die Schulter fixiren soll und wie die Zugschlingen am Oberarme zu befestigen seien, wurde früher erörtert und in Fig. 82 illustrirt. Der Kranke sitzt auf einem festen Stuhl in der dort erwähnten Weise und umklammert mit der gesunden Extremität die Lehne des Stuhles; der um die Brust laufende, die untere Hälfte des Schulterblattes umkreisende Gurt wird in horizontaler Richtung von einem kräftigen Gehilfen gehalten; statt des Gurtes kann ein cravattenförmig zusammengelegtes Leintuch dienen. Ein zweiter Gehilfe kreuzt seine beiden Hände über die Schulterhöhe und drückt sie nach abwärts. Die Richtung, in welcher die Distraction erfolgt, kann eine dreifache sein: *a)* man zieht im Sinne der pathognomonischen Armstellung, also nach abwärts und auswärts; *b)* der Arm wird in horizontaler Richtung ausgezogen; *c)* in elevirter, also perpendiculär nach aufwärts. Die erstbenannte Zugrichtung entspricht nicht vollends den Erfordernissen der Muskelentspannung, denn der deltoides bleibt gespannt; weiters wird dabei der Kopf von der Pfanne mehr entfernt; besser sind die von *Cooper* und *La Mothe* empfohlenen Zugrichtungen nach aussen und nach oben. Selten gelingt die Reduction durch Zug allein; gewöhnlich wird es nothwendig, während des Ziehens noch kleine Rotationsbewegungen mit dem Arme vorzunehmen, und zwar zunächst Rotation nach aussen, zuletzt Rotation nach innen; ferner wird es nothwendig, durch directen Druck auf den mobilisirten Kopf einzuwirken, theils um sein Entweichen nach den Seiten zu hindern, hauptsächlich aber um das Einschnappen in die Pfanne direct zu bethätigen. Hierzu dient: entweder das Anstemmen beider übereinandergekreuzten Daumen auf den in der Achselhöhle tastbaren Gelenkskopf, oder an ihrer Stelle ein gepolsterter Holzprügel, den man seiner Quere nach in die Achselhöhle einlegt und von oben her fest einstemmt. *Neil Macleod* lagert den Kranken horizontal und abducirt den luxirten Arm rechtwinkelig. Ein Gehilfe stemmt den Haken seines Fusses in die Achselhöhle und

der Operateur zieht am Arme an. Die Reposition soll dabei leicht und schmerzlos gelingen. Die Zuggewalt kann ausgeübt werden: durch Menschenkraft, durch Flaschenzug; endlich durch Zahnstangen. Erstere, und zwar die eines einzigen kräftigen Gehilfen, genügt für frische Verrenkungen, der Flaschenzug ist namentlich bei veralteten Luxationen gebräuchlich; Zahnstange und Triebhebel sind von *Collin* in einem Apparat combinirt worden, der allerdings recht wirksam ist, indem dessen eigenartige Construction die gleichzeitige Ausführung von Rotation gestattet, ohne dass der Zug aufhöre (Fig. 229). Wird der Zug durch Gehilfenhände ausgeübt, so ist dafür Sorge zu tragen, dass er gleichmässig wirke, nie ruckweise, weil jede plötzliche, saccadirt erfolgende Zugsteigerung Muskelcontractionen auslöst, welche die Ein-

Fig. 229.



renkung behindern. Auch der Uebergang aus einer Armstellung in die andere, sowie die Rotationsbewegungen müssen allmälig und während stetig fortwirkenden Zuges ausgeführt werden. Herstellung der normalen Schulterwölbung und freie passive Beweglichkeit sind sichere Zeichen des Erfolges. Eine Mitella sichert den Arm in seiner Lage; die Extremität muss so lange fixirt bleiben, bis man glauben kann, dass der Capselriss vernarbt sei, etwa 10 Tage. Nach der Reposition veralteter Luxationen genügt ein Tragtuch nicht; es muss sicherer vorgegangen werden, wofür starre Verbände etwa in der Art des *Désault*'schen sich am besten eignen.

c) **Rotationsmethoden.** Die gebräuchlichsten sind: das Verfahren von *Schinzinger* und jenes von *Kocher*. Ersterer geht folgendermassen vor: der Patient sitzt auf einem Stuhl, ein Assistent fixirt von oben

das Schulterblatt durch Kreuzung beider Hände über die Schulterhöhe. Der gegenübersitzende Operateur umfasst mit einer Hand den Oberarm knapp oberhalb des rechtwinkelig gebeugten Ellbogengelenkes, mit der anderen den Vorderarm über dem Handgelenke, nähert sodann den Ellbogen dem Stamme und rotirt so weit nach aussen, bis die Innenfläche des Oberarmes zur äusseren geworden ist. Wenn die Rotation so weit gediehen, stemmt ein Gehilfe seine beiden übereinandergekreuzten Daumen von unten her auf den, in der Achselhöhle fühlbaren Gelenkskopf, gleichsam als möchte er ihn nach aussen drücken; der Operateur entfernt gleichzeitig den Ellbogen vom Stamme, ohne in dem Rotiren nach aussen einzuhalten oder nachzugeben, und rotirt dann rasch nach einwärts, wobei der Kopf einschnappt. Bei dieser Methode wende man niemals zu viel Kraft an; man bedenke, welchen langen Hebelarm der Oberarm darstellt, wie sehr die Kraft an den Einrenkungswiderständen sich potenzirt. Es hält gar nicht schwer, das ligamentum coraco-humerale und die Sehne des infraspinatus entzwei zu reissen oder den Knochen selbst abzudrehen, falls dessen Resistenzfähigkeit geringer wäre als jene des Bandes und der Sehne. Selbst bei veralteten Luxationen führt die *Schinzinger*'sche Methode oft zum Ziele, da sie mächtig genug ist, um alle Adhäsionen und Bänderverkürzungen zu überwältigen; aber Vorsicht ist sehr geboten. *Kocher* beschreibt seine **„Rotations-Elevationsverfahren"** benannte Methode wie folgt: der abducirte Ellbogen wird langsam aber kräftig an den Leib angedrückt, um den Humeruskopf fest an den vorderen Pfannenrand anzupressen. Um einen noch sichereren Halt für die Rotation zu gewinnen, ist es angezeigt, den Ellbogen etwas nach rückwärts zu bringen und ihn, so weit möglich, hinter dem Stamme der Medianlinie zu nähern. Nun erfolgt bei rechtwinkelig im Ellbogen flectirtem Arme die Aussenrotation des Oberarmes. Auch diese Bewegung wird ganz langsam unter allmäliger Ueberwindung der Widerstände ausgeführt, bis der Vorderarm ganz lateralwärts gerichtet ist. Zeigt sich bei diesem Manöver, dass der deltoides durch den Oberarmkopf nicht deutlich emporgehoben wird, so ist es zweckmässig, durch einen Zug mittelst einer Cravatte lateralwärts das Heraustreten des Kopfes zu fördern. Bei älteren Luxationen empfiehlt es sich, einige Zeit in dieser Stellung zu verweilen, es ist auch manchmal gerathen, gleichzeitig am Arme einen Zug nach abwärts hinzuzufügen, weil dadurch die Spannung der oberen Capselwand gesteigert und folgeweise die Rotation um den Drehpunkt am vorderen Pfannenrande gesichert wird. Nun folgt das dritte Tempo. Während man die Auswärtsrotation des Armes unverändert festhält, führt man den Ellbogen in der Sagittalebene des Körpers direct nach vorne, ganz langsam aber mit Kraft so hoch empor als es geht, und lässt allmälig mit der Aussenrotation nach, um zuletzt die Hand nach der Brustfläche der anderen Seiten zu führen, d. h. den Oberarm einwärts zu rotiren. Während der ganzen Zeit wird keine einzige plötzliche oder ruckförmige Bewegung gemacht, aber jede einzelne mit einer gewissen Kraft vollends durchgeführt.

d) **Pendelmethode** nach *Simon* und *White*. Der Patient, dessen gesunde Extremität durch einige Bindentouren vorher am Stamme befestigt wurde, kommt mit der gesunden Körperseite horizontal am

Boden zu liegen. Ein Assistent besteigt einen Stuhl, erfasst den luxirten Arm und hebt durch ihn den Körper derart vom Boden auf, dass nur die Beine darauf liegen bleiben, Stamm und Becken dagegen schräge in der Luft schweben. Der luxirte Arm wird demnach in einer zum Stamme horizontalen Richtung extendirt, und zwar durch das Gewicht der Körperlast. Statt des Assistenten kann auch ein Zugseil verwendet werden, welches am Handgelenke angreift und über eine Rolle an der Zimmerdecke läuft. Will man den Zug verstärken, beziehungsweise die Körperlast mehren, so kann dies auf doppelte Weise bewerkstelligt werden: entweder man hebt auch die Beine des Kranken vom Boden ab, oder ein Assistent stemmt sich auf dessen Stamm. Während der Kranke so hängt und schwebt, nimmt man mit dem Körper Pendelbewegungen vor, und der Operateur drückt mit seinen Daumen den Kopf in der Richtung zur Pfanne. Die Verfahren bei veralteten Luxationen wurden schon im allgemeinen Theile erörtert.

II.

Resection des Oberarmkopfes. Bei der Resection des caput humeri wird die hiefür nöthige Zugänglichkeit an der Aussenfläche des Gelenkes geschaffen. Hierselbst wird das Gelenk durch den Deltamuskel vollends gedeckt, welcher durch lockerzelliges Bindegewebe an der capsula articuli fibrosa haftet; die Capsel überschreitet brückenartig den sulcus intertubercularis, durch welchen die tendo bicipitis, über den Kopf des Oberarmes herabsteigend, hervortritt. An den Rollhügeln befestigen sich die Sehnen verschiedener Muskeln, welche theils vom Schulterblatte, theils vom thorax kommen; so am aussen vom sulcus gelegenen grossen Rollhügel die musculi: supra- et infraspinatus und teres minor, an der spina tuberculi majoris der pectoralis maior; am innen gelegenen kleinen Rollhügel die musculi: teres maior, latissimus dorsi und subscapularis. Nach den im allgemeinen Theile aufgestellten, für alle Resectionen giltigen Regeln, sollen alle zur Functionirung der resecirten Extremität wichtigen Organe nebst der Beinhaut geschont werden; als typische Operationsmethode können wir daher nur jene schildern, welche diesen Postulaten volle Rechnung trägt.

Der Kranke liegt auf dem Operationstisch in halbsitzender Lage mit der zu resecirenden Schulter so weit dem Tischrande zugeschoben, dass der Arm frei herabhängt; der Operateur stellt sich der Schulter gegenüber. Die Erhaltung des deltoides verbietet alle wie immer gearteten Lappenschnitte, man bedient sich nur solcher Schnitte, welche die Faserung des deltoides nicht kreuzen: also **Längschnitte**, wenn in der Mitte der Aussenfläche eingegangen wird, **Schrägschnitte** bei seitlichem Eindringen, entsprechend der Muskelfaserung. Ein Längsschnitt ist von *v. Langenbeck*, ein innerer Schrägschnitt von *Ollier* empfohlen worden. Ersterer wird wohl des Häufigsten in Anwendung gezogen, kann daher als Typus gelten. Während der Ellbogen dem Stamme genähert wird, damit die Deltoidesgegend sich vorwölbe und die darüber ziehenden Weichtheile in Spannung gerathen, führt man in der Halbirungsebene der äusseren Schulterwölbung oder etwas einwärts davon einen Längsschnitt, welcher entweder am Mesialrande

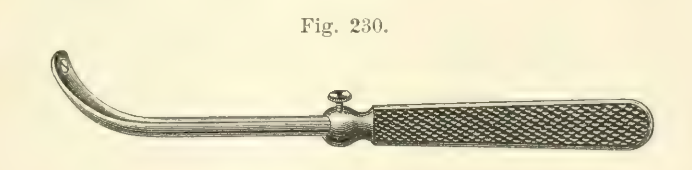
des acromion, oder zwischen acromion und processus coracoideus seinen Anfang nimmt und etwas unterhalb des collum chirurgicum brachii endet. Der Schnitt spaltet Haut und Deltamuskel. Nach Unterbindung der zwei arteriae circumflexae werden sofort breite Spatelhaken eingelegt und die Wundränder abgezogen; man lässt den Arm etwas nach aussen rollen und bekommt dadurch den sulcus intertubercularis in die Mitte der Wunde. Mit einem Spitzbistouri eröffnet man die über den sulcus ziehende strammgespannte Decke der capsula fibrosa, ohne die darunter liegende Bicepssehne zu verletzen, und führt durch die gesetzte Lücke ein Knopfmesser ein, womit die Decke des sulcus, also die Gelenkscapsel, in ihrer ganzen Länge gespalten wird bis hinauf zum oberen Rande der cavitas glenoidalis. Die Sehne wird dadurch in ihrem ganzen intracapsularen Verlaufe freigelegt; kehrt man dann das Knopfmesser um, führt es nach abwärts und spaltet den unteren Capselrest, so wird die Sehne in ihrer Totalität entblösst. Nunmehr sollte die Beinhaut von den tuberculis abgehoben werden, damit die dortselbst sich inserirenden Sehnenenden geschont und erhalten bleiben; allein selbst bei Resectionen wegen entzündlichen Knochenprocessen hält es schwer, die Ablösung mit dem Elevatorium allein auszuführen, wie es eigentlich sein sollte; meistens muss das Scalpell herbei, um die Abschälung knapp vom Knochen zu ermöglichen, dabei leidet aber mehr minder die Continuität der Beinhaut. Deshalb ist das Verfahren von *Vogt* sehr praktisch und empfehlenswerth, welches darin besteht, dass man die tubercula mit Meissel und Hammer flach absprengt. Mit einem Haken wird die Sehne im sulcus etwas nach einwärts verschoben, ein breiter Meissel am Grunde des sulcus schief eingesetzt und das tuberculum maius sammt einem Stückchen Nachbarcorticalis mit einem Hammerschlage abgesprengt; es bleibt mit der Beinhaut, der Capsel und den Sehneninsertionen in Verbindung. Klappt man das abgesprengte tuberculum auf, so gewinnt man hinreichend Platz, um ein Elevatorium anzusetzen und die stumpfe Abhebelung der Beinhaut im grössten Theile des äusseren Halbringes der Collumcircumferenz auszuführen; entsprechend der Knorpelgrenze muss die Beinhaut, um nicht abzureissen, abgeschnitten werden. Während der Abhebung der Beinhaut lässt man den humerus nach innen rotiren. Jetzt wird der Arm wieder nach aussen gerollt; der sulcus mit der Bicepssehne stellt sich in die Mitte der Wunde; man lässt erstere etwas nach aussen verschieben, ohne sie jedoch aus dem sulcus herauszuheben, setzt den Meissel am Grunde des sulcus schräge ein, stemmt das tuberculum minus ab und beginnt mit der Beinhautablösung am inneren, beziehungsweise vorderen Halbringe.

Der Operateur greift nun wieder zum Knopfmesser, führt dasselbe vom Längsschnitte der Capsel aus zuerst aussen zwischen Gelenkskopf und Capsel quer ein und spaltet letztere bei gleichzeitiger Rotation nach einwärts, etwa in Form eines Viertelbogens, entsprechend der senkrechten Halbirungsebene des Humeruskopfes. Das Gleiche wird wieder vom Längsschnitte der Capsel aus, mit der vorderen Peripherie der Capselausbreitung gethan, während man den humerus möglichst nach aussen rotirt. Erst jetzt streift man die Bicepssehne über den Gelenkskopf nach innen ab, lässt sie

in den Spatelhaken, der den inneren Wundrand abzieht, mitfassen und mit letzterem nach innen abhalten. Ein Druck auf den gebeugten Ellbogen drängt den humerus in verticaler Richtung über das acromion empor, man umschneidet nun an der Knorpelgrenze die innerste Peripherie der Beinhaut vollends, beendet deren circuläre Ablösung und hat auf diese Art das collum humeri chirurgicum skelettirt; es entbehrt beider tubercula, welche mit den Sehnen, den Capselresten und der Beinhaut in Verbindung bleiben. Nach Einlage einer Schutzspatel an der Hinter-, beziehungsweise Innenfläche wird der Kopf in jener Höhe abgesägt, wo es die causa operationis eben erheischt. Würde man den *Ollier*'schen Schnitt ausgeführt haben, so müsste zunächst mit dem Absprengen des tuberculum minus begonnen, die Periostablösung also in umgekehrter Reihenfolge vollzogen werden.

Wenn die Resection tiefer ausgeführt werden soll, etwa 1/2 Zoll unter dem Niveau der tubercula, kann auch das von *Hüter* angegebene Verfahren Anwendung finden. Nach Spaltung der Haut und des Deltamuskels im *Ollier*'schen Sinne wird, nach Eröffnung des sulcus. Heraushebung und Abziehung der Bicepssehne, zunächst unterhalb des sulcus das Periost vom Humerusschafte durch einen kurzen Längs-

Fig. 230.



schnitt gespalten und nun sofort die Beinhaut circulär abgehoben, worauf der Knochen abgesägt wird: mit der Stichsäge oder noch besser mit einer Kettensäge; letzterenfalls bedient man sich des geöhrten *Ollier*'schen Elevatoriums, welches gleichzeitig zum Einziehen der Kettensäge dient (Fig. 230). Das abgesägte Gelenksende wird sodann mit einer Resectionszange erfasst und emporgezogen, die Ablösung der Beinhaut bis zum Ansatze der Capsel fortgeführt, letztere am innersten untersten Umfange durchgeschnitten, der Gelenkskopf durch Druck von oben hervorgedrängt und zum Schlusse die tubercula abgesprengt. Findet man Caries auch in dem acetabulum oder an der Basis des processus coracoideus vor, so muss nachträglich am collum scapulae resecirt und der processus abgetragen werden.

Die nicht subperiostale Resection ist wohl viel einfacher, aber um desto unzweckmässiger, weil alle sehnigen Gebilde, welche zu den Rollhügeln ziehen, abgeschnitten werden. Nach Spaltung der Haut und des Deltamuskels durch Längsincision wird die Sulcusdecke durchgeschnitten, die Sehne herausgehoben und in den inneren Abziehhaken genommen. Man fasst dann den Arm oberhalb des Ellbogens, rotirt nach aussen oder nach innen, je nachdem rechts oder links operirt wird, stets der operirenden Hand zu, setzt ein starkes Resectionsmesser am tiefsten Punkte der senkrechten Halbirungsebene

des Gelenkskopfes an und schneidet, deren Richtung schräge einhaltend, die Capsel mit einem Bogenschnitt durch, wobei der Gelenksknorpel dem Messer als Unterlage dient, während man entgegengesetzt rotirt, bis der gegenüber liegende tiefste Punkt der gedachten Ebene erreicht ist.

Ein Druck nach aufwärts treibt den Kopf in verticaler Richtung aus dem Gelenke, worauf der Hals durch zwei Halbzirkelschnitte quer umkreist und damit alles, was noch daran hängt, sammt der Beinhaut durchtrennt wird.

Während der Nachbehandlung ist dafür zu sorgen, dass der Arm wohlunterstützt gehalten werde: einerseits damit die Bindemasse nicht zu lang ausfalle und kein Schlottergelenk resultire, andererseits damit die Zugwirkung des pectoralis maior und latissimus dorsi, welche das Resectionsende der seitlichen Brustwand zu nähern streben, nicht zu sehr zur Geltung golange. Man pflegt hiefür in die Achselhöhle einen Polster einzulegen, ähnlich wie beim *Desault*'schen Verbande, nur muss jener aus aseptischem Materiale gefertigt sein, da er im Deckverbande eingeschlossen wird. Sehr empfehlenswerth sind Wundverbandpölster aus Gazestoff, mit Holzwolle gefüllt.

Wenn es sich um veraltete Luxationen oder um Anchylosen im Schultergelenke handelt geht *Severeanu*, anstatt den Gelenkskopf zu reseciren folgendermassen zu Werke. Behufs Schonung des deltoïdes und der vena cephalica wird oberhalb des Acromialrandes ein 10 Centimeter langer Querschnitt geführt und dem einen oder auch beiden Endpunkten desselben je ein senkrechter Schnitt von gleicher Länge beigegeben, der Ursprung des Acromion wird durchgesägt und mit dem Hautmuskellappen nach abwärts geklappt. Das Gelenk ist nun freigelegt, es kann nach Trennung der Capsel und der Bandmassen die Beweglichkeit hergestellt, es kann der luxirte Kopf wieder zur Pfanne gebracht werden, es könnte auch bei knöcherner Anchylose durch Abmeisselung abgeholfen werden. Nach beendigtem Eingriffe wird der Hautmuskellappen reponirt und das provisorisch verlagerte Acromionende mit dem Mutterboden durch Knochennaht vereinigt.

III.

Exarticulation im Schultergelenke. Die Auslösung der ganzen oberen Extremität wird wegen **Verletzungen** oder **Neubildungen**, seltener bei osteomyelitischen Processen vorgenommen, da letztere durch Resection mit nachträglichem Evidement des vereiterten Markcylinders auf wirksame Weise bekämpft werden können, ohne den Armverlust in allen Fällen nothwendig zu machen. Auch **septische Processe** und **Gangrain** können als Indicationen gelten. Die Exarticulation besteht in der halbkreisförmigen Durchschneidung der Gelenkscapsel im Sinne einer verticalen Durchschnittsebene des Kopfes und in der nachträglichen Auslösung der Extremität aus den benachbarten Weichtheilen. Der Unterschied in den Methoden betrifft nur die Form, welche man den Deckweichtheilen jeweilig gibt, um die zurückbleibende Wundfläche zu decken.

Die Form aber hängt wesentlich ab von der bestehenden Verletzung oder vom Neugebilde, insofern nur vollends intacte und gesunde Weichtheile als Wunddecke verwendet werden können; man ist also fast immer gezwungen, die Decklappen dort zu nehmen, wo sich eben gesunde Weichtheile vorfinden, seltener kann typisch vorgegangen werden. Immerhin ist es unerlässlich, die typischen Methoden zu kennen, um eine Directive zu besitzen für die häufigeren atypisehen Varianten. Da bei jeder Exarticulation die grossen Gefässstämme der oberen Extremität: arteria et vena axillaris, durchschnitten werden, so fragt es sich, wie man sich vor grossem Blutverluste schützen und die Ligaturen mit Musse anlegen könne. Es sind drei Möglichkeiten geboten:

a) Die Anlegung eines Compressionsschlauches. Man drückt in die abrasirte und desinficirte Achselhöhle zunächst einen festen Watteballen, führt darüber den ausgezogenen Gummischlauch, leitet dessen Enden über die Schulter, kreuzt sie und knotet sie über Brust und Rücken führend, am seitlichen Thoraxrande der gesunden Seite unterhalb der Achselhöhle. Besser ist es, die Enden nach der Schulterkreuzung von einem Gehilfen gespannt halten zu lassen, weil dabei die Excursionen des thorax nicht behindert werden. Der Compressionsschlauch ist nur wirksam, so lange der Gelenkskopf noch in der Gelenkshöhle weilt; er rutscht sofort ab, sowie diese Stütze abhanden kommt. Daraus geht hervor, dass die Sicherung der Gefässe vor der Auslösung im Gelenke erfolgen muss, wenn man es nicht vorziehen sollte, früher hoch zu amputiren, die Gefässe zu sichern und dann erst die Auslösung des Kopfes nachfolgen zu lassen.

b) Man präparirt die Gefässe, als ob es sich um eine Continuitätsunterbindung handeln würde, unterbindet und schneidet peripher durch. Die Ligatur ist dabei ein Voract der Exarticulation.

c) Die Exarticulation wird regelrecht ausgeführt und bis auf die Erhaltung jener Weichtheilbrücke zu Ende geführt, inwelcher die Gefässe liegen. Vor der Durchschneidung dieser letzten Brücke lässt man sie von einem Assistenten zwischen Daumen und Zeigefinger klemmen, schneidet sie jetzt erst durch, fasst die klaffenden, central comprimirten Gefässe mit Pincetten und legt Ligaturen an, sowohl an der Arterie als auch an der Vene.

Die Exarticulatio brachii wird entweder mittelst der **Ovalairmethode** oder mit **Lappenschnitten** ausgeführt. Was ein Ovalairschnitt seinem Wesen nach sei, wurde schon früher hervorgehoben, technisch wird er am Oberarm folgenderweise geübt: der Operateur drängt mit seiner linken Hand den Ellbogen dem Stamme zu und beginnt in der Mitte zwischen acromion und processus coracoideus einen Längsschnitt, welcher über die grösste Schulterwölbung bis zur Höhe des chirurgischen Halses reicht; von hier aus lässt er den Schnitt in zwei Halbbogen auslaufen, welche ihre Convexitäten einander zukehren und in schräger Richtung zur Oberarmachse, daumenbreit unter dem Niveau der vorderen Achselhöhlenwand ineinander übergehen.

Der Deltamuskel wird entsprechend dem Längsschnitte durchtrennt (wobei die circumflexae bluten); sowie man aber in das Bereich

des schräggestellten Ovalair kommt, trennt man die Musculatur gleichfalls in schräger Richtung durch, damit sie später nicht über den Hautrand vorquelle. Gewöhnlich wird zunächst die Aussenhälfte des Ovalair berücksichtigt, dann die Lappen wie zwei Thorflügel auseinander gehalten, die Capsel sammt der Bicepssehne durchtrennt, der Gelenkskopf herausgedrängt und dann die Innen-, beziehungsweise Hinterhälfte des Ovalair von innen her ausgeschnitten, wobei das Messer schief gestellt werden muss, um ja nicht zu viel Musculatur zu erhalten. Besondere Vorsicht erheischt der innere Ausläufer des Längs- zum Ovalairschnitte, da er die Gefässe schräge kreuzt; überhaupt empfiehlt es sich, nur den longitudinalen Schnitt kräftig zu führen, im Ovalair darf man vorerst nur die Haut allein durchtrennen; es wird also vorgezeichnet. Bei der Trennung der Musculatur legt man das Messer ganz schief an, hebt den Lappen von der Unterlage ab und schneidet in langen Zügen, nachdem der Gehilfe die Gefässe an entsprechender Stelle im Lappen comprimirt hat. Zum Ausschneiden nach besorgter Exarticulation nimmt man ein Lappenmesser zur Hand, legt es hinter dem herausgedrängten Oberarmkopfe in querer Richtung ein und schneidet in sägenden Zügen und mit Rücksicht auf den vorgezeichneten Hautschnitt aus.

Lappen zur Deckung der Exarticulationsfläche können genommen werden: von der Aussenfläche der Schulter, von der Vorder-, von der Rückfläche, endlich, wenn keine dieser Flächen hiefür sich eignen würde, aus der Innenfläche des Oberarmes, wobei ein Umschlagen des Lappens nach aufwärts nothwendig würde; weiters können Hautlappen allein genommen werden, wenn die Nothwendigkeit es geböte; zweckmässiger sind jedenfalls Hautmuskellappen, da sie die rückbleibende Aushöhlung besser polstern. Diesbezüglich ist die *v. Langenbeck*'sche Methode recht vortheilhaft: sie besteht in der Ausschneidung eines ovalen — richtiger gleichbreiten Lappens mit convex abgerundeten Ecken und Rande; die Weichtheile der Achsel müssen entsprechend zugeschnitten werden, damit die Ränder congruent seien und bei der Vereinigung gut aneinanderpassen, also auch bogenförmig. Bei der Berechnung der Lappenlänge vergesse man nicht, dass die Verwölbung des äusseren Lappens nach Entnahme des Oberarmkopfes entfällt, er dann schlaff herunterhängt und daher an relativer Länge gewinnt. Die Umgrenzung des Lappens nach unten muss daher ein höheres Niveau einhalten, als der Achselhöhlenschnitt. Berechnet man letzteren querfingerbreit unter dem Pectoralisrande, dann muss die Lappenabgrenzung in gleicher Höhe mit letzterem erfolgen. Der umschnittene Lappen wird von aussen nach innen präparirt, vorne bis zur Höhe des Rabenschnabelfortsatzes, hinten bis zur spina scapulae und dann nach oben umgeschlagen, dem Halse zu.

Die seitlichen Grenzen des Lappens entsprechen der verticalen Halbirungsebene des oberen Humerusendes, der Achselhöhlenschnitt beginnt querfingerbreit unterhalb dem Niveau der unteren Lappengrenze. Wenn der Lappen nach aufwärts geschlagen, wird exarticulirt, der Humeruskopf vorgedrängt und mit einem Lappenmesser die Ausschneidung besorgt, nachdem die grossen Gefässe gesichert und auch die circumflexae nicht vergessen wurden. Nach vollendeter Ex-

articulation bleibt ein Restchen Bicepssehne übrig, welches vom oberen Rande der cavitas glenoidalis nachträglich mit der Schere abgeschnitten werden soll.

Muss mit dem **Arme auch das Schulterblatt entfernt** werden, so sind beide Operationen miteinander zu combiniren, zumeist beginnt man mit der Auslösung der scapula, resecirt das Schlüsselbein und setzt den queren Schnitt entlang der spina gleich in den Lappenschnitt, oder in den Ovalairschnitt fort; gleich nach der Resection der clavicula unterbindet man die Schlüsselbeingefässe: vena und arteria subclavia. Das Nervenbündel durchschneide man rasch und glatt mit dem Messer, ja nicht mit der Schere, wegen des sonst grösseren Shock.

III. Capitel.

Oberarm.

I.

Verbände bei Oberarmbrüchen. Bei der manuellen Einrichtung verschobener Fracturen muss für eine correcte Stellung der Bruchstücke zu einander gesorgt werden, und diese wird bestimmt durch eine gerade Linie, welche den condylus externus mit dem acromion verbindet. Bei der Anlegung von Verbänden wird zunächst der Vorderarm unter rechtem Winkel gestellt: ob man Contentiv- oder Extensionsverbände anzulegen habe, entscheidet die vorhandene oder nicht vorhandene Tendenz der Bruchstücke, sich nach erfolgter Einrichtung gegenseitig wieder zu verschieben. Schiefbrüche neigen zur Verschiebung der Länge nach, aber auch Querbrüche zeigen oft Tendenz zu lateraler Deviation, wenn sie im oberen Drittheile des humerus sich ereignen. Es wird dabei das obere kleinere Bruchstück durch die Action des latissimus dorsi und des pectoralis maior nach innen verzogen, dem Stamme zu. Dieser activen lateralen Deviation muss Rechnung getragen werden und sind hiefür zwei Möglichkeiten gegeben: entweder eine Adduction des unteren längeren Bruchendes, oder eine Abduction des oberen, nach Ueberwindung des Muskelwiderstandes. Ersteres Verfahren würde gleichbedeutend sein mit einer Anpressung des Armes an die seitliche Thoraxwand, welche vielfache Uebelstände mit sich brächte, daher der zweite Weg als der entschieden bessere gilt. Den Muskelwiderstand kann man nur mittelst Einlagen zwischen oberem Bruchstücke und Thoraxwand überwinden, wodurch es etwas schräge nach aussen gestellt wird. Da nun das untere Bruchstück in die Verlängerungslinie des oberen postirt werden muss, so resultirt eine Abductionsstellung des ganzen Oberarmes bis zur erfolgten Consolidation. Die hierzu geeigneten Verbände bestehen zunächst in Unterlagen, welche, zwischen thorax und Oberarm geschoben, am Stamme befestigt werden und auf denen dann die Extremität gesichert wird. *Middeldorpf's* Triangel (Fig. 231) empfiehlt sich besonders, weil er aus Holzlatten gezimmert, überall extemporirt werden kann, während die plana inclinata in Form von Rosshaarpölstern nicht überall und nicht immer in entsprechender Grösse zu haben sind. Tendenz zur Längsverschiebung erfordert

eine permanente Extension. *Lonsdale* hat eine Metallschiene angegeben, welche am unteren Ende aufgebogen ist, um für den gebeugten Ellbogen als Stütze zu dienen, während das obere Ende eine, in verticaler Richtung verschiebbare und beliebig stellbare Krücke trägt, bestimmt, in die Achselhöhle einzugreifen. Besser als diese, die Circulation etwas hemmenden Apparate ist die continuirliche Gewichtsextension mittelst Heftpflasteransa, welche den Oberarm umfasst (Fig. 232). Diese einfache Extension ist nur wirksam, wenn der Kranke steht. Liegt er zu Bette, so muss auch ein Gegenzug stattfinden und

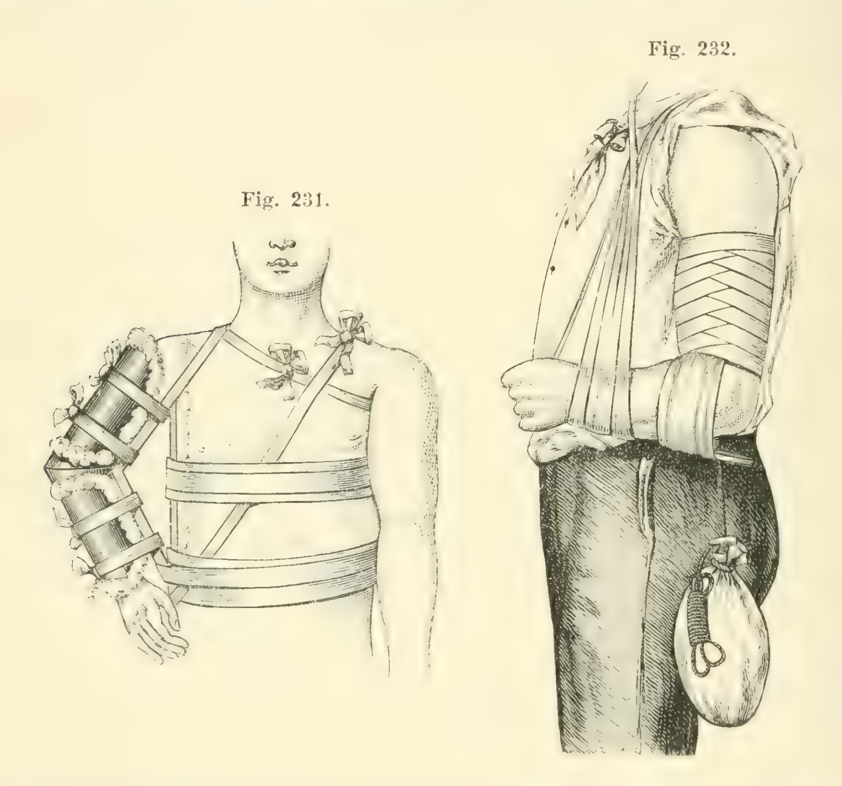


Fig. 231. Fig. 232.

die Gewichtsschnur über Rollen laufen. Einfache Contention wird durch Schienen oder mit erstarrenden Verbänden erzielt: Gips, Tripolith oder noch besser nasse Organtinbinden mit Zwischenlagen von Tapetenholzspänen.

II.

Gefässunterbindungen am Oberarme.

1. Die **arteria axillaris** hält sich an die Aussenwand der Achselhöhle, jener, welche vom Oberarmkopfe abgegeben wird. Das topographische Verhältniss der Gefässe zu den Nerven des Armgeflechtes ist folgendes: die Nerven liegen nebeneinander und nehmen den Raum ein, zwischen den musculus coraco-brachialis und dem langen

Kopfe des triceps brachii: der erste in der Reihe wird vom coraco-brachialis bedeckt, es ist der nervus cutaneus externus, welcher durch eine Lücke des Muskels tritt, um diesen, sowie auch den biceps und brachialis internus mit motorischen Zweigen zu versorgen und dann die vena cephalica zu begleiten. Neben den nervus cutaneus externus liegt der medianus, an diesem der viel dünnere cutaneus medius, dann folgen der ulnaris und ganz nach hinten, zunächst dem Tricepskopfe, der nervus radialis. Auf dieser Nervenpalissade liegt die vena axillaris, unter jener die arteria axillaris. Sucht man die Arterie am tiefsten, beziehungsweise höchsten Punkte der Achselhöhle auf, so findet man den nervus medianus noch in zwei Aeste gespalten, zwischen und unterhalb welchen die Arterie liegt; will man peripherer unterbinden, etwa in der Höhe der Sehne des pectoralis maior, so muss man zwischen dem medianus und dem cutaneus medius eingehen, um das Gefäss zu finden. Zur Aufsuchung der axillaris verlängert man sich den sulcus bicipitalis internus in die Achselhöhle, schneidet am horizontal ausgestreckten, etwas nach aussen gerollten Arm in der Richtung der gedachten Linie ein, trennt Haut und Aponeurose, lässt die Wundränder abziehen und sucht zunächst den schmalen Bauch des musculus coraco-brachialis auf. Diesem zunächst erblickt man den nervus medianus und ihm anliegend den dünnen cutaneus medius. Mittelst Hohlsonde trennt man das zarte Bindegewebslager zwischen beiden, lässt den medianus nach vorne, den cutaneus nach hinten abhalten und erblickt in dem so geschaffenen Nervenspatium die Arterie. Die Vene liegt zumeist mehr nach rückwärts und bleibt ausser Spiel.

2. Die **arteria brachialis** zieht in sulcus bicipitalis internus der Ellbogenbeuge zu, begleitet von zwei venae brachiales, von denen die nach innen von der Arterie gelegene stärker calibrirt ist, als die nach aussen, dem biceps zunächst verlaufende. Arterie und Venen haben während ihres ganzen Verlaufes am Oberarm den nervus medianus als steten Begleiter; der ulnaris liegt mehr nach innen. Das Verhältniss des Nerven zur Arterie ist ein derartiges, dass der Nerve in der oberen Hälfte des humerus über den Gefässen liegt und sie deckt; in der unteren Hälfte lenkt der Nerve nach innen ab und entfernt sich mehr und mehr von ihnen, bis er in der plica cubiti am weitesten abweicht und sich dem condylus humeri internus nähert, während die Gefässe constant am biceps sich halten. Medianus und Gefässe liegen subfascial: präfascial verlaufen in der unteren Humerushälfte entlang dem sulcus bicipitalis internus: die vena basilica und der zweigespaltene nervus cutaneus medius. Zur Unterbindung der brachialis schneidet man longitudinal im sulcus bicipitalis internus ein, hat nur Haut und fascia zu trennen, um zu den Gefässen zu gelangen. Zu berücksichtigen sind, je nach der Höhe, nebst den präfascialen Gebilden nur der nervus medianus und die Begleitvenen.

3. Die **arteria cubitalis** hält sich knapp am Innenrande der Bicepssehne, der medianus liegt weiter einwärts. Gefässe und Nerve werden bedeckt zunächst von der Aponeurose und unterhalb dieser vom lacertus fibrosus bicipitis; beide müssen auf der Hohlsonde durchtrennt werden. Präfascial verläuft die vena mediano-basilica, gekreuzt von den zwei Aesten des nervus cutaneus medius.

III.

Nervendehnungen am Oberarme.

1. Der **nervus medianus** wird behufs Dehnung zumeist in der Mitte des Oberarmes freigelegt. Die Technik seiner Blosslegung dürfte aus dessen oben angedeutetem Verhältnisse zur arteria brachialis klar sein und weiterer Beschreibung nicht benöthigen.

2. Der **nervus ulnaris** zieht an der Innenseite der Gefässe, im sulcus bicipitalis internus; etwa vier Querfinger oberhalb des epicondylus humerus internus weicht der Nerve in Begleitung der arteria collateralis ulnaris superior durch eine Lücke im ligamentum intermusculare internum nach rückwärts ab, um weiter entlang der Knochenfurche an der Rückfläche des epicondylus internus zum Vorderarme hinabzusteigen. Man pflegt den Nerven nach seinem Durchtritte durch das ligamentum intermusculare blosszulegen, zu welchem Behufe bei stark gebeugtem Vorderarme ein Längsschnitt benützt wird, welcher etwa 3 Centimeter oberhalb des epicondylus internus enden muss, um das Gelenk nicht zu eröffnen. Das Auffinden gelingt leicht; bei der Isolirung muss die arteria collateralis ulnaris geschont werden.

3. Der **nervus radialis** schlingt sich spiralig um den humerus, um von der Achselhöhle an die Aussenseite des Ellbogens zu gelangen. Zur Freilegung des nervus radialis zieht man sich eine Linie vom Ansatzpunkte des Deltamuskels am humerus zum epicondylus externus, halbirt sie und schneidet der Länge nach so ein, dass die Mitte des Schnittes der Mitte der gedachten Linie entspricht. Nach Durchschneidung der Haut und der Aponeurose dringt man stumpf zwischen den einander zugekehrten Rändern des biceps und triceps brachii, erreicht den Knochen und findet hierselbst den Nerven in Begleitung der arteria collateralis radialis, welche bei der Isolirung sorgfältig zu schonen ist.

IV. Capitel.

Ellbogengelenk.

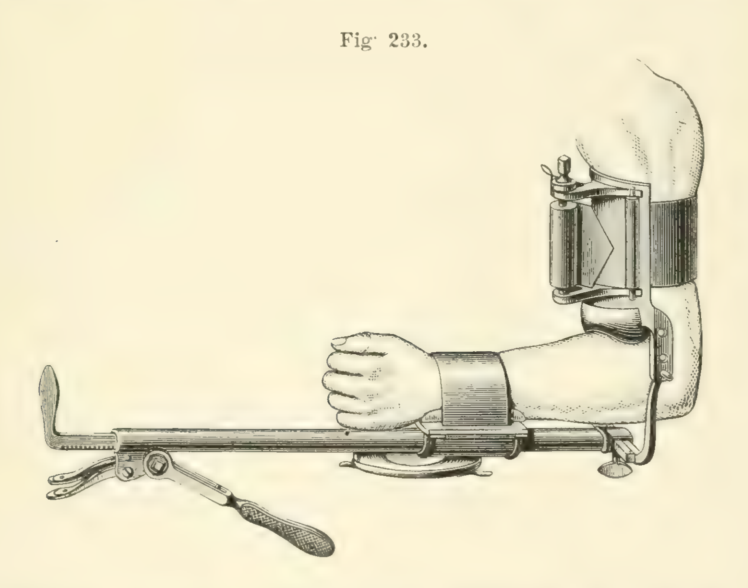
I.

Einrichtungsmethoden bei Verrenkungen im Ellbogengelenke. Die Arten der Luxationen in diesem aus drei Knochen zusammengesetzten Doppelgelenke sind sehr zahlreich. Man kennt circa zwölf verschiedene Formen, je nachdem beide Vorderarmknochen oder nur einer luxirt, und je nach der Richtung, in welcher die Verrenkung erfolgt. Unstreitig die häufigste ist die **Verrenkung beider Vorderarmknochen nach hinten**, wobei die trochlea humeri vor und unterhalb des processus coronoideus ulnae sich verstellt, und das olecranon mit der Tricepssehne weit nach hinten rückt. Es gibt zwei Methoden, diese kaum verkennbare Luxation einzurichten: Die Distractions- und die Hyperextensionsmethode nach *Roser*.

Bei der **Distractionsmethode** wird der, die pathognomonische Beugestellung im Winkel von etwa 120° einhaltende Vorderarm zu-

nächst rechtwinkelig gebeugt und in dieser Stellung von einem Gehilfen fixirt. Durch das Beugen bis zum rechten Winkel gleitet der processus coronoideus ulnae aus der fovea supratrochlearis humeri posterior und rückt der trochlea näher. Die nun eingreifende Zuggewalt soll den Kronenfortsatz noch tiefer herunterbringen und dem Niveau der trochlea nähern, damit bei einer hierauf rasch ausgeführten halben Streckung und Wiederbeugung, das Einschnappen der fovea semilunaris olecrani erfolge. Der Zug muss bei rechtwinkeliger Vorderarmbeugung angebracht werden, möglichst nahe der Ellbogenbeuge; es dient hiefür ein cravattenförmig zusammengelegtes Tuch, das man ganz locker am oberen Drittheile des Vorderarmes knotet, so dass es als Schlinge zum Angriffspunkte der Kraft — Hände eines Gehilfen — dienen kann. Dieser zieht an der Schlinge in verticaler Richtung, also nach aussen, weil die Extremität horizontal

Fig. 233.



vom Stamme abstehend gehalten wird, während ein dritter Gehilfe durch Umfassen des humerus den Gegenzug ausübt. Der Operateur stellt sich hinter den Ellbogen, umfasst die Beuge, kreuzt seine Daumen am olecranon und drückt ihn nach unten und nach vorne, wobei er gleichzeitig das Herabrücken des olecranon in Folge der distrahirenden Zugkraft beobachtet. Oft genug schnappt bei kräftigem Zuge und muskelschwachen Individuen das luxirte Gelenksende schnell ein; ist dies nicht der Fall, so muss bei fortdauerndem Zuge der Vorderarm leicht gestreckt und schnell wieder gebeugt werden; damit aber beim Strecken die Zugschlinge am Vorderarme nicht der Hand zu abgleite, ist es nothwendig, dass jener Gehilfe, welcher den Vorderarm in rechtwinkeliger Beugung erhält, letzteren knapp vor der Schlinge umfasse und seine Hand als barrière verwende. *Collin* hat einen Apparat ersonnen, an dem eine durch Hebelkraft bewegte Zahnstange den Zug ausübt und alle Gehilfen entbehrlich macht

(Fig. 233); namentlich bei veralteten, schwer einrichtbaren Verrenkungen dürfte der Apparat gute Dienste leisten. Die Möglichkeit, den Ellbogen spitzwinkelig beugen zu können und die Herstellung normaler Formverhältnisse, geben Zeugniss für die gelungene Reduction. *Kelly* gibt folgende Reductionsmethode an, bei deren Anwendung man aller Assistenz entbehren kann: der Operateur setzt sich auf den Rand eines festen Tisches, der Verletzte auf einen Stuhl zu seiner Rechten. Er gibt nun den Oberarm des letzteren unter seinen rechten Oberschenkel, klemmt ihn dadurch gegen die Tischplatte fest und fixirt ihn durch festes Aufstemmen des Fusses auf einen Schemel. Der Vorderarm wird rechtwinkelig gebeugt und das vorspringende luxirte olecranon auf die Vorderfläche des linken Oberschenkels gestützt. wobei der linke Unterschenkel den rechten kreuzt und der Fuss an letzterem sich feststemmt. Der Operateur behält dabei beide Hände frei, womit er, am Vorderarme des Verletzten ziehend, die Extension in senkrechter Richtung nach aufwärts bewerkstelligen kann, unterstützt durch den Druck den linken Oberschenkels auf das olecranon. Die nothwendigen Streck- und Beugebewegungen lassen sich dabei anstandslos ausführen.

Die **Hyperextensionsmethode** entwickelt viel mehr Kraft, weil sie auf Hebelwirkung beruht; sie besteht in Hyperextension des luxirten Vorderarmes, wobei die Olecranonspitze als Hypomochlion dient, und in darauf folgender rascher Beugung. Bei der Ueberstreckung wird zunächst die Verhackung des Kronenfortsatzes in die fovea supratrochlearis posterior gehoben und ersterer der trochlea näher gerückt. Die Ueberstreckung muss dafür so weit gesteigert werden, dass Ober- und Vorderarm miteinander einen hinten offenen Winkel bilden. Wird dann, wenn die Olecranonspitze tiefer gerückt ist, rasch gebeugt, so gleitet der Kronenfortsatz über die trochlea und die Einrenkung ist besorgt. Auch bei dieser Methode braucht der Operateur keine weitere Assistenz: er stellt sein rechtwinkelig gebeugtes Bein auf einen Sessel, erfasst den Oberarm der horizontal vom Stamme abstehenden Extremität knapp über der Ellbogenbeuge mit der linken Hand, postirt die Rückfläche des untersten Humerusabschnittes auf seinen Oberschenkel, packt mit der rechten den Vorderarm nahe dem Handgelenke, um den Hebelarm zu verlängern und dadurch mehr Kraft zu sparen, drängt den Vorderarm nach abwärts bis zur winkeligen Knickung und beugt sodann rasch. Wäre ein Gehilfe zur Hand, so könnte dieser seine Daumen über die Olecranonspitze kreuzen und sie nach abwärts drücken, damit im Momente der Beugung ein etwaiges Hinaufrutschen des olecranon verhindert werde. Befürchtungen von Muskelrissen oder Abbrechen des olecranon sind unbegründet; die Methode empfiehlt sich bei veralteten Luxationen.

Bei der **Verrenkung beider Vorderarmknochen nach vorne** stemmt sich die Olecranonspitze an die vordere Fläche der trochlea und die fovea sigmoidea kehrt der Ellbogenbeuge zu. Der Vorderarm steht in pathognomonischer Beugung. Die Einrichtuug dieser seltenen Verrenkungsform dürfte durch einfache Distraction in der Beugestellung unter nachfolgender gesteigerter Beugung gelingen.

Die **seitlichen incompleten Verrenkungen beider Vorderarmknochen** können nach aussen sowohl als nach innen erfolgen. Bei ersteren

verlässt das Radiusköpfchen den condylus externus und ragt mit seiner eminentia capitata seitlich hervor, bei letzteren bildet der condylus externus eine stufenförmige Vertiefung, während die ulna sich in dem Niveau des epicondylus internus stellt. Das olecranon verlässt in beiden Fällen die fovea supratrochlearis und ist dem einen oder dem anderen epicondylus genähert. Zur Einrenkung ist starke Distraction bei rechtwinkeliger Beugung, nebst lateralem Druck in verkehrter Richtung nothwendig. Die seitlichen Verrenkungen sind selten, jene nach aussen relativ noch häufiger, als jene nach innen. Ebenso selten kommen **divergirende Verrenkungen beider Vorderarmknochen** zur Beobachtung; dabei luxirt die ulna stets nach hinten, während der radius entweder nach vorne oder nach aussen abrutscht. Die Vorderarmknochen können aber auch isolirt luxiren, so die ulna allein nach hinten, mit oder ohne Bruch des Kronenfortsatzes.

Die **isolirte Verrenkung des Radiusköpfchens** erfolgt: nach vorne, nach aussen oder nach hinten vom condylus externus. Die Verrenkung des Radius nach vorne ist wohl die häufigere; sein Köpfchen bildet einen Vorsprung und steht vor dem humerus, der condylus externus begrenzt einen stufenförmigen Abfall, der Vorderarm steht in halber Pronation, die Beugung ist wesentlich behindert. Die Reduction gelingt durch Extension am gestreckten Vorderarme mit nachfolgender Supination. Bei der Verrenkung des radius nach aussen erfolgt in der Regel gleichzeitig eine Fractur der ulna. Extension und Druck auf das Köpfchen vermitteln die Reduction. Man erfasst mit der rechten Hand den Vorderarm des Verletzten und übt einen kräftigen Zug am gestreckten Arm aus; mit der linken umfasst man derart den Ellbogen, dass der Daumen auf das capitulum radii zu liegen kommt. Bei Hindernissen im Reponiren durch Interposition der Capsel muss die Extension so weit gesteigert werden, dass eine Diastase zwischen Köpfchen und condylus externus entsteht und das capitulum förmlich von unten durch den Capselriss in den Gelenksraum einschnappt. Bei der Verrenkung des radius nach hinten ist der Vorderarm schwach gebeugt und halb pronirt. Die Einrichtung erfolgt durch Extension bei rechtwinkeliger Beugung und directem Druck auf das hinten stark prominirende Köpfchen bei gleichzeitiger Supination. Die Fixation des Gelenkes nach gelungener Reposition wird in spitzwinkeliger Beugung und halber Supinationsstellung des Vorderarmes vorgenommen.

Weiters kommen auch als grosse Seltenheiten vor: **complete seitliche Luxationen** nach aussen oder nach innen, und **Umdrehungsluxationen**. Bei diesen Formen sind derartige Zerreissungen der Gelenksbänder, Abreissungen von Sehnen und Knochenfortsätzen vorhanden, dass die Reposition wohl keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen dürfte. **Offene Verrenkungen**, id est solche mit gleichzeitigem Durchriss der Hautdecke, erfordern wohl zumeist die Vornahme partieller Resectionen, schon der sicheren Ableitung der Wundsecrete zuliebe, wenn auch die Reduction ohne Resection möglich wäre. Ebenso erheischen auch veraltete irreponible Verrenkungen in der Regel die Vornahme einer Resection.

Die Sicherung des Gelenkes in rechtwinkeliger Beugung ist nach gelungener Reduction stets geboten, um die Heilung des Capsel-

risses zu ermöglichen. Ein nasser Organtinverband ist hiefür am sichersten, eventuell genügt auch wohl eine Mitella.

II.

Resection des Ellbogengelenkes. Offene **Gelenksbrüche** und **Verrenkungen**, veraltete irreponible Luxationen, **Schussverletzungen**, localtuberculöse **Erkrankungen**, metastatische und osteomyelitische **Gelenksvereiterungen** und knöcherne **Gelenksanchylosen** geben die häufigsten Indicationen für diese Operation ab. Zumeist werden bei Erkrankungen beide Gelenksenden abgetragen — **complete Resection** — hingegen bei Verletzungen häufig genug nur ein Gelenksende allein, oder gar nur ein Theil davon ausgeschnitten — **incomplete Resection**, kurz es wird immer nur dasjenige excidirt, was eben nothwendig ist, nicht mehr. In vorantiseptischer Zeit wurden mehr complete als incomplete Resectionen des Ellbogengelenkes ausgeführt, da die Heilung stets nur durch Eiterung erfolgte und man bei zu grosser Conservation Gefahr lief, knöcherne Verbindung der drei, das Gelenk constituirenden Knochen als Endresultat zu bekommen, also Anchylose mit starker Beschränkung der Functionstüchtigkeit. Heutzutage bietet das antiseptische Verfahren bessere Chancen; man weiss aus Erfahrung, dass bei aseptischem Heilverlaufe, selbst bei Belass sämmtlicher Articulationsflächen, active Beweglichkeit resultiren kann; deshalb wird mit dem Knochen thunlich gespart und, wo mehr zu excidiren ist, der betreffende Periostüberzug sorgsam geschont, um dem weit schlimmeren Endresultate in Schlottergelenkbildung vorzubeugen. Zur Wahrung künftiger Functionstüchtigkeit sind nebst dem Perioste auch die Muskelinsertionen intact zu belassen, sei es, dass man die Insertionen mit den betreffenden Knochenvorsprüngen erhält, sei es, dass man sich bemüht, sie nur mit dem betreffenden Perioststücke in Verbindung zu lassen. Diesbezüglich soll besondere Rücksicht genommen werden: auf das olecranon als Anheftungsstätte der Tricepssehne, auf den Kronenfortsatz wegen des brachialis internus, auf den Hals des radius wegen der Bicepssehne, endlich auf die beiden Epicondylen, weil an ihnen die Gruppen der Beuger und der Strecker sich inseriren. Nebstdem muss der nervus ulnaris, welcher um die Rückfurche des epicondylus internus sich windet, erhalten bleiben; wäre dieser Nerve durch das Trauma in seiner Continuität beschädigt worden, so müssten die Nervenenden nach vollzogener Resection durch die Naht vereinigt werden. Die Zugänglichkeit zum Gelenke wird theils von der Rückfläche, theils von den Seitenflächen geschaffen, nie darf durch die Ellbogenbeuge eingedrungen werden, weil hier bekanntlich die grossen Gefässe, der nervus medianus und der radialis ihren Lauf zum Vorderarm nehmen. Bei der Resection wird der Arm horizontal vom Stamme abgezogen, durch Assistentenhände fixirt und gelegentlich auch zeitweilig auf eine harte Unterlage gelagert, jedoch so, dass die Rückfläche stets frei dem Operateur zugekehrt bleibe. Eine vorgängige Anämisirung der Extremität erleichtert, wo sie anwendbar, den operativen Eingriff; sie ist aber nicht gerade nothwendig, da grössere Gefässe nicht unter das Messer gerathen. Es gibt mehrere Operations-

methoden, welche sich voneinander theils durch die Schnittführung unterscheiden, theils durch das Verhalten gegenüber der Beinhaut und den Sehnen. Wir wollen im Folgenden die gebräuchlichsten typischen Verfahren erörtern; kennt man diese, so werden die Specialisirungen und die jeweilig nothwendigen Variationen niemals Schwierigkeiten bereiten.

a) **Methode** nach *v. Langenbeck.* Die Resection wird mit einem Längsschnitte begonnen, welcher entlang der Grenze des inneren Drittheiles des olecranon zieht; seine Länge variirt zwischen 10 und 12 Centimeter, je nach Bedarf, die Mitte des Schnittes trifft das olecranon zwischen Spitze und Basis. Das Messer wird kräftig geführt; es soll Haut und Beinhaut in einem Zuge durch- und die Sehne des triceps wenigstens einschneiden; ein zweiter Messerzug vollendet deren Trennung und spaltet die darunter liegende Kapselwand. Da die sichere Schnittführung eine Spannung der Tricepssehne erfordert, so ist bei diesem Acte eine stumpfwinkelige Beugung des Vorderarmes unerlässlich. Vom Längsschnitte aus dringt man, bei nunmehr gestrecktem Arme zwischen Rückfläche des olecranon und Beinhaut, zunächst nach innen, dem epicondylus internus zu, mit dem Elevatorium ein und hebelt das Periost des inneren Drittheiles bis gegen die Spitze des olecranon ab. An letzterer inseriren sich die tiefen Fasern des musculus triceps, wogegen die oberflächlichen Faserbündel in die Beinhaut übergehen. Erstere können nicht stumpf abgehebelt werden, da sie dem Knochen allzu fest adhäriren: sie müssen knapp an diesem mit dem Messer durchschnitten werden, zu welchem Behufe der innere Sehnenrand mit einem stumpfen Haken stark nach rückwärts und aussen abgezogen werden muss, um die Spannung ad maximum zu steigern. Das Messer soll seine Schneide dem Knochen zukehren; man führt damit kurze Schnitte in der Richtung vom Gelenke nach aussen hinten, umkreist damit die Olecranonspitze, immer weiter dem epicondylus internus zu rückend, bis der ganze Sehnenabschnitt vom Knochen abgetrennt ist, jedoch mit seinen oberflächlichen Faserbündeln mit der abgehobenen Beinhaut vollends in Zusammenhang verbleibt. Zieht der Haken das Abgelöste nach innen ab, so überblickt man das vollends skelettirte innere Längsdrittel des olecranon. Zwischen dem Innenrande des olecranon und dem epicondylus internus lagert in der Rückfurche des letzteren der nervus ulnaris; dieser muss sammt seiner bindegewebigen Umhüllung aus der Furche herausgelöst und über den epicondylus nach innen abgestreift werden. Bei vollends gestrecktem Arm umfasst der Operateur von unten her die Ellbogenbeuge, setzt seinen gekrümmten Daumen als Haken in die Furche und drängt den Nerven, ihn zugleich schützend aus der Furche nach innen ab; der Nagel des Daumens bleibt dem olecranon zugekehrt, sein freier Rand stemmt sich am Knochen und verlässt ihn nie. Durch das Verdrängen des Nerven und seiner Hülle spannen sich jene Theile der letzteren, welche mit der Beinhaut verwachsen sind, stark an und werden mit dem Messer knapp vom Knochen in der Längsrichtung abgetrennt. Ein stumpfes Abheben der Beinhaut aus der Condylenfurche gelingt wohl kaum, kann aber immerhin angestrebt werden, schon aus dem Grunde, weil man dabei sich knapp am Knochen zu

halten gezwungen wird. Die Messerschnitte sind ganz kurz, die Schneide kehrt stets dem Knochen zu. Je mehr Bindegewebsbündel man nach und nach durchschneidet, desto mehr gelingt es, den ulnaris mit dem Daumennagel aus der Furche zu drängen, bis endlich diese frei und nackt vorliegt und der Nerv, den man wohl fühlt, aber nicht sehen soll, über den Innenrand des epicondylus, der Vorderfläche zu abgestreift ist. Nunmehr lässt man den Nerven mit seiner Hülle, den lospräparirten Theil der Tricepssehne sammt der Beinhaut und dem Hautrande in einen Haken fassen und nach vorne abziehen. Der Operateur schreitet jetzt zur Skelettirung des Innenrandes und der Vorderfläche des epicondylus internus, trennt theils mit Elevatorium, theils mit kurzen, am Knochen geführten Messerzügen die Insertionen der Vorderarmbeuger sorgfältig ab, umkreist hierauf den Innenrand des epicondylus und dringt mit der Messerschneide in die Gelenksspalte, wobei die Gelenkscapsel und das ligamentum laterale internum quer durchschnitten werden. Wenn dies abgethan, lässt der Haken los und alle bisher nach innen verdrängten Weichtheile sammt den Nerven rutschen auf ihren alten Platz zurück.

Wie bisher nach innen, so beginnt man jetzt nach aussen zu skelettiren, greift wieder zum Elevatorium, hebelt die Beinhaut von den äusseren zwei Drittheilen des olecranon ab und trennt, wie früher, die entsprechenden Abschnitte der Tricepssehne so ab, dass deren Verbindung mit der Beinhaut vollends erhalten bleibt. Am Aussenrande des olecranon und an seiner Fortsetzung in den Ulnarschaft inseriren sich die Muskelbündel des anconeus quartus, welche thunlich stumpf mit der Beinhaut abgehebelt, oder knapp am Knochen abgeschnitten werden müssen. Der Haken zieht die abgelösten Weichtheile in toto nach aussen ab; man erreicht den epicondylus externus. skelettirt ihn, umkreist hierauf seinen Aussenrand und dringt in die Gelenksspalte ein, Capsel und ligamentum laterale externum quer durchschneidend. Der Assistent setzt zwei stumpfe Haken ein und zieht in divergenten Richtungen alle Weichtheile der Rückfläche bilateral ab, so dass die ganze nackte Knochenfläche vollends zu Tage tritt. Man beugt nun den Vorderarm gewaltsam und luxirt das untere Ende des humerus aus der Wundspalte, legt eine Schutzspatel ein, lässt die trochlea mit einer Resectionszange erfassen und sägt so viel ab, als nothwendig erscheint. Nun ist vollends Platz gemacht: die Gelenksenden der Vorderarmknochen lassen sich anstandslos vordrängen und gleich der trochlea absägen. Wäre die Nothwendigkeit gegeben, tiefer abzusägen als bis zum Niveau des Kronenfortsatzes, so müsste die Sehne des brachialis internus mit dem Perioste früher abgelöst, eventuell der Kronenfortsatz mit dem Meissel abgesprengt werden, jedoch so, dass diese mit der Beinhaut in Verbindung bleibt. Mit der Absägung der Gelenksenden beider Vorderarmknochen ist die Resection beendet. Es folgen die partielle Vereinigung der Wundränder des Längsschnittes durch tiefgreifende Nähte, die Drainirung und der Verband.

Statt dem einfachen Längenschnitte führt *Ollier* einen Z-förmigen Schnitt (Bajonettschnitt). Dieser geht am Aussenrande des musculus triceps etwa 5 Centimeter lang, von dort dem oberen Rande des olecranon entsprechend nach innen und am Innenrande des letz-

teren wieder 5 Centimeter nach abwärts. Bei halber rechtwinkeliger Beugung (45°) dringt er an den Längssegmenten des Schnittes sofort in die Tiefe, während am Quersegmente die Tricepssehne geschont wird. Der musculus anconeus quartus fallt am besten der Quertrennung anheim. Die Tricepssehne wird in toto vom olecranon abgehebelt in Verbindung mit der Beinhaut.

b) **Methode** nach *Hüter*. Statt des einfachen Längsschnittes an der Rückfläche des Gelenkes will *Hüter* zwei ungleich lange Lateralschnitte ausführen, um die Sehne des triceps in ihrer ganzen Breite unverletzt zu erhalten. Man beginnt mit dem Innenrande des Gelenkes und macht daselbst einen nur 2 bis 3 Centimeter langen Schnitt parallel zur Achse der Extremität. Der Schnitt halbirt den Innenrand des epicondylus internus im Sinne seiner Längsrichtung; die Mitte des Schnittes entspricht der Gelenksspalte, der Arm ist gestreckt. Man dringt gleich bis zum Knochen ein; mittelst Elevatorium wird nun zur Skelettirung des epicondylus geschritten und diese an beiden Flächen ausgeführt, hinten natürlich mit Berücksichtigung des ulnaris. Mit dem Periost wird auch die Capselinsertion abgelöst, Capsel und inneres Seitenband also nicht quer durchschnitten. Bei dieser Resectionsmethode ist ein Aufstützen der Extremität auf eine harte Unterlage unerlässlich und ein Platzwechsel des Operateurs erforderlich. Während er den eben besprochenen Operationsact, an der Rückseite der Extremität stehend ausführt, muss er zum folgenden sich an die Vorderseite stellen und den Arm auf der Unterlage so umdrehen lassen, dass die Aussenfläche nach oben kehrt. Der zweite Lateralschnitt halbirt die Radialfläche des Gelenkes in der Länge von etwa 10 Centimeter und dringt bis auf die Knochen: in der oberen Hälfte bis auf den epicondylus externus, in der unteren bis auf die Lateralfläche des Radiusköpfchens, dessen Halteband, das ligamentum annulare, in der Verlängerung der Längsspaltung des ligamentum laterale externum durchschnitten wird. Der epicondylus externus wird nun skelettirt sowohl an der Vorder- als auch an der Rückfläche und hierauf bei starkem Abziehen der Weichtheile und Einlegen von Schutzspateln das nackt vorragende Köpfchen des radius mittelst Stichsäge in situ abgetrennt und gleich entfernt. Jetzt wird der Vorderarm gebeugt: man dringt mit dem Zeigefinger durch die Wundspalte des äusseren Längsschnittes in das Gelenk ein, spannt sich die Vorderwand der Capsel durch Abheben derselben nach vorne, dringt mit dem Messer in das Gelenkscavum, zerschneidet knapp am Knochen die vordere obere Gelenkstasche am humerus oberhalb der trochlea, entfernt das Messer, setzt ein Elevatorium ein und hebelt das Periost von der Vorderfläche des humerus so weit ab, als man jeweilig absägen will; die abgelöste Beinhaut bleibt mit der vorderen Capselwand in Verbindung. Das Gleiche führt man an der Rückseite aus: streckt den Vorderarm, dringt mit dem Zeigefinger in das Gelenk, hebt die Capsel nach rückwärts ab, durchtrennt die hintere obere Gelenkstasche und hebelt weiter nach aufwärts die Beinhaut ab. Ist das Gelenksende des humerus ganz skelettirt, drängt man es durch den äusseren Lateralschnitt heraus und sägt ab; drängt dann durch starke Abduction des Vorderarmes das olecranon heraus, hebt die Beinhaut von dessen Rückfläche ab, nebst den Ansatzfasern des

musculus anconeus quartus, zerschneidet knapp am Knochen die tiefen Faserbündel des triceps und sägt zum Schlusse ab.

c) **Methode** nach *Vogt.* Zwei gleichlange Bilateralschnitte (jeder etwa 10 Centimeter) entlang der Längsmitten der inneren und der äusseren Gelenksfläche dringen bis auf die Knochen ein. Die Resection beginnt mit dem äusseren Längsschnitt; statt aber den epicondylus externus zu skelettiren, wird dieser mitsammt der Insertion des ligamentum laterale und der Streckmuskelgruppe mit einem breiten Meissel an seiner Basis abgesprengt. Man dringt jetzt, während der Vorderarm gebeugt wird, mit dem Zeigefinger in das Gelenk, hebt die vordere Gelenkscapselwand ab, trennt ihre obere Tasche und hebelt weiter die Beinhaut von der Vorderfläche des humerus ab, lässt dann den Arm strecken und macht das Gleiche an der Rückfläche, so weit es geht. Nun wird der Arm gedreht, der innere Lateralschnitt ausgeführt, der epicondylus internus sammt den Insertionen des ligamentum internum und der Gruppe der Beuger an seiner Basis abgestemmt, die Ablösung der Capsel und der Beinhaut an beiden Humerusflächen zu Ende geführt und das skelettirte Humerusende in situ abgesägt. Hiefür lässt man an der Rückfläche des Oberarmes durch beide Längsschnitte eine Schutzspatel quer einlegen und führt entlang der Vorderfläche des Knochens eine Stichsäge ein. Viel bequemer ist es, statt der Stichsäge das Sägeblatt einer Bogensäge durchzuleiten, es dann am Bogen zu befestigen, nach beendetem Sägen wieder den Bogen abzumachen und das schmale Sägeblatt auszuziehen. Schliesslich wird die corticalis der Rückfläche des olecranon mit dem Meissel von der Seite abgestemmt und die fovea sigmoidea maior sammt der Gelenksfläche der ulna abgesägt. Die hintere Knochenspange des olecranon bleibt in ihrer Continuität mit der ulna erhalten, behält ihren Periostüberzug und die Tricepssehne bleibt vollends intact.

d) **Methode** nach *V. v. Bruns.* An der Rückfläche des stumpfwinkelig gebeugten Gelenkes wird zunächst ein querlaufender Schnitt geführt, vom untersten innersten Punkte des condylus humeri externus über die Basis des olecranon bis zu dessem Innenrande. Am Endpunkte dieses Querschnittes wird das Messer wieder angesetzt und dasselbe parallel und etwas einwärts vom Innenrande des olecranon, doch ohne Gefahr für den nervus ulnaris, senkrecht nach aufwärts geführt, bis etwa fingerbreit oberhalb seiner Spitze. Diese zwei Schnitte bilden einen rechten Winkel und verhalten sich wie die beiden Catheten eines rechtwinkeligen Dreieckes. Das Messer soll scharf geführt werden, so dass man im queren Schnitt gleich das Radiohumeralgelenk eröffnet, den anconeus und die Beinhaut der Olecranonbasis durchschneidet, während der senkrechte Schnitt bis ins Gelenk reicht. Nun wird der ulnaris sammt seiner Hülle aus der Epicondylusrinne herauspräparirt und in den Abziehhaken genommen, worauf man mittelst einer, mit sehr feinem Sägeblatte montirten Bogensäge das olecranon an seiner Basis entsprechend dem Querschnitte durchsägt.

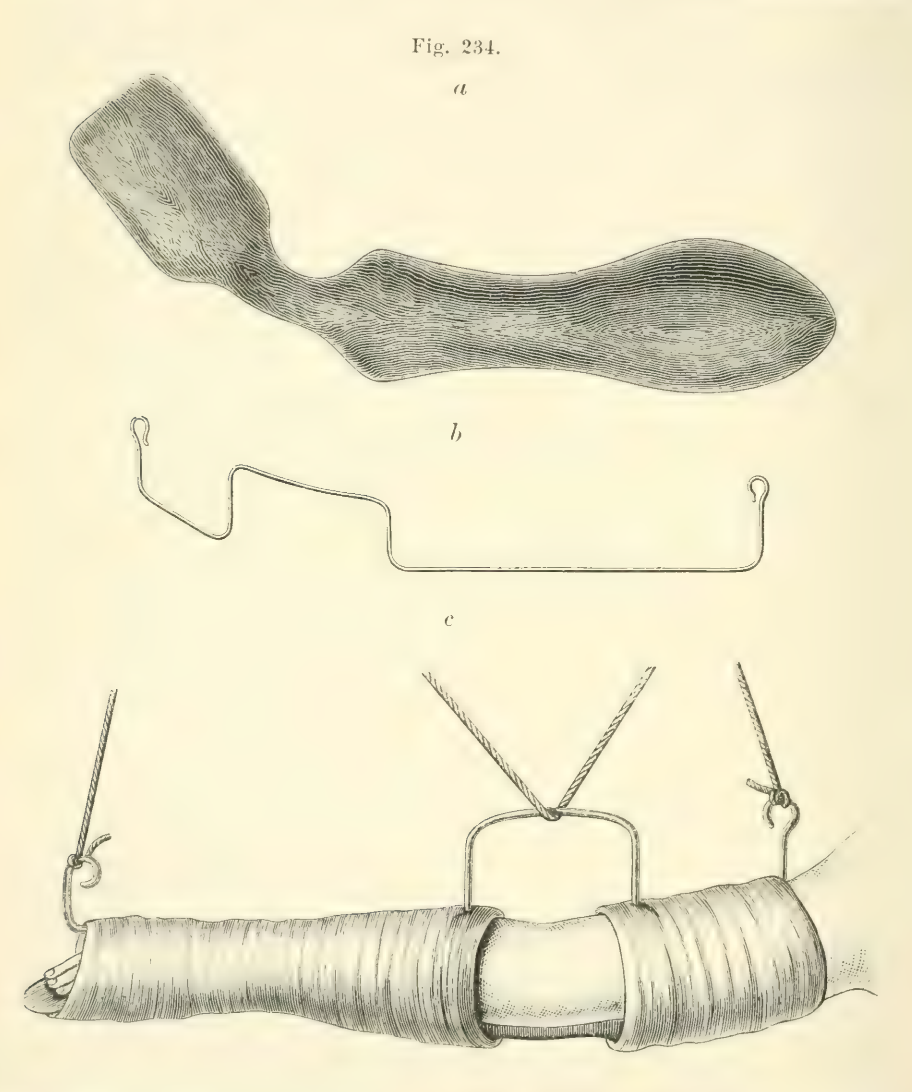
Um nicht die Condylen einzusägen, wird der letzte gegen die trochlea etwas vorspringende Rest der Olecranonbasis mit einem Meissel durchgedrückt. Das abgetrennte, mit seiner Gesammtdecke — Haut und Periost — versehene olecranon wird nach aufwärts

umgeklappt, wobei die Tricepssehne quasi als Charnier dient, und man erblickt das ganze Gelenk von der Rückseite aus, Knochen sowohl als Capselwand. Jetzt schneidet man noch die Seitenbänder quer durch und drängt zuvörderst die Vorderarmknochen minus olecranon aus dem Gelenksraume; von beiden wird so viel als eben nöthig, oder auch gar nichts abgesägt. Nach Besorgung der Vorderarmknochen kommt am humerus die Reihe. Sollte eine noch ausgiebigere Blosslegung und Entfaltung der Humerusepiphyse nothwendig erscheinen, so könnte man zum Aussenende des Querschnittes noch einen kurzen Längenschnitt hinzufügen und diesen in der Richtung nach aufwärts, etwa bis zum oberen Ende des epicondylus externus, verlängern. In der Regel ist diese Zugabe unnöthig. Sind die Epicondylen gesund und können sie erhalten werden, so kann man sich darauf beschränken, nach *Bigelow* nur die trochlea allein sammt der dünnwandigen fovea supratrochlearis durch einen Rund- oder Spitzbogenschnitt mit Säge, Meissel und Kneipzange zu entfernen und dann jene in toto erhalten. Sind die Epicondylen nicht zu erhalten, so kann doch ihre corticalis oder mindestens deren Beinhaut erhalten werden. Zuletzt trägt man so viel von der Gelenksfläche des an der intacten Tricepssehne aufgeklappten olecranon ab, als gerade erkrankt erscheint, oder lässt sie vollends intact. Da man bei dieser Resectionsmethode die gesammte Capselwand zu überblicken vermag, ist auch die Möglichkeit gegeben, dieselbe, falls sie erkrankt wäre, in toto mit Leichtigkeit zu exstirpiren. Nach sorgfältiger Desinfection klappt man das olecranon wieder zurecht, bringt dessen Basis mit der Sägefläche der ulna in Contact und fixirt es durch eine tiefgreifende Knochensutur; vernäht darüber die Hautränder des Querschnittes und drainirt. Das olecranon verwächst anstandslos mit dem Mutterboden, selbst wenn es nicht ganz, sondern nur dessen corticalis allein erhalten worden wäre. Diese Resection besteht somit in einer temporären Verlagerung des olecranon und wird daher auch die **osteoplastische** genannt.

Betrachten wir die eben geschilderten Operationsmethoden, so finden wir sie alle geeignet, den Anforderungen möglichster Conservation vollends zu genügen und damit auch die besten Chancen künftiger Functionstüchtigkeit zu bieten. Die beste Uebersicht des erkrankten Gelenkes gewährt zweifellos die osteoplastische Methode. Handelt es sich um Texturerkrankungen, namentlich um localtuberculöse Processe, so dürfte ihr der Vorzug gebühren, weil man in Folge der grossen Zugänglichkeit im Stande ist, die erkrankte Gelenkscapsel in toto exstirpiren und disseminirte Knochenherde in den Sägeflächen genauer evidiren zu können. Auch bei veralteten Verrenkungen dürfte diese Methode ganz wesentliche Vortheile bieten, dagegen wäre sie nicht angezeigt, wenn das olecranon in Folge eines Trauma wesentlich gelitten hat, oder selbst die primäre Stätte der Caries ist. Auch hinsichtlich des Endresultates bietet die osteoplastische Resection insofern einen Vortheil, als dabei das gefürchtete Schlottergelenk kaum möglich wird. Die Ursachen für ein Schlottergelenk geben ab: 1. Eine zu weite Entfernung der Resectionsenden voneinander, wenn zu viel Knochen entnommen werden musste. 2. Die unzweckmässige Gegenstellung der Knochenenden zu einander, nament-

lich, wie *Roser* annimmt, das Nachvornerutschen der Vorderarmknochen. Beide Momente sind bei der osteoplastischen Methode vollends paralysirt, denn einmal werden durch das Annähen des mit der intacten Tricepssehne verbundenen olecranon an die ulna die Knochenenden einander viel näher gerückt als bei dem einfach subperiostalen

Fig. 234.

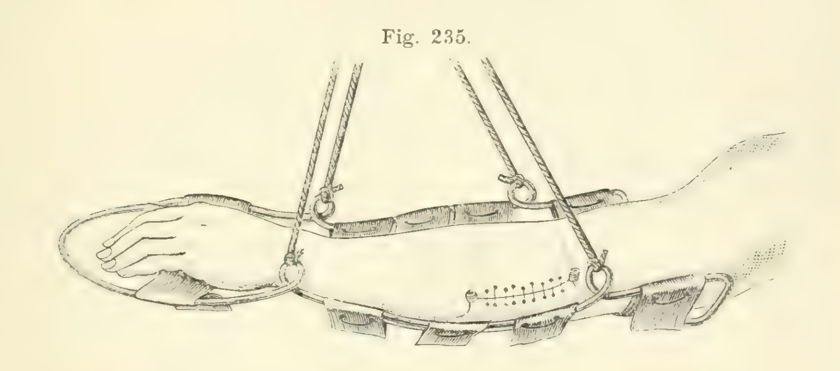


Verfahren, ferner verhindert das anwachsende olecranon jedes Nachvornerutschen der Vorderarmknochen. Viel eher steht bei dieser Methode der Endausgang in Anchylose zu besorgen, wenn allzu wenig Knochen abgesägt wurde, oder mit der Vornahme passiver Bewegungen allzu lange gezögert würde. Bei Anchylosen hat *Wolff* in einzelnen Fällen anstatt zu recesiren eine **arthrolysis** vorgenommen, darin be-

stehend alle Weichtheilhindernisse in Form von Strängen an Streck- und Beugeseite einfach durchzuschneiden, beziehungsweise bei knöcherner Anchylose die verbindenden Knochenspangen oder die verwachsenen Gelenksenden in der ursprünglichen Gelenkslinie durchzumeisseln und die Knochenflächen möglichst zu glätten. Da *Wolff* eine Modification der *Langenbeck*'schen Methode ausführt und die Tricepssehne vom olecranon ablöst, verbindet er den operirten Arm in gestreckter Stellung. Nach vollendeter Heilung Ende der zweiten Woche wird mit der Ausführung passiver Bewegungen begonnen und damit längere Zeit hindurch unentwegt fortgesetzt.

Post resectionem muss der Arm fixirt werden, am besten in stumpfwinkeliger Beugung. Man kann bei Anlegung eines Dauerverbandes die zur Fixation dienliche Schiene im Verbande einschliessen, wenn das Schienenmaterial aseptischer Natur ist und aseptisch erhalten werden kann, so beispielsweise Plattenkautschuk, aus dem man ex tempore eine Winkelschiene von Armlänge schneidet, oder Tapetenholz, welches in starken antiseptischen Lösungen etliche Zeit gelegen

Fig. 235.



hatte. Da die aseptischen, beziehungsweise antiseptischen Pölster, mit denen der Dauerverband angelegt wird, schon an und für sich zur Fixation des darin eingeschlossenen Armes beitragen, so braucht die Schienenverstärkung nicht allzu mächtig zu sein und genügen die erwähnten Materialien. Man umgibt beispielsweise die Resectionswunde mit gekrüllter Jodoformgaze, breitet darüber Gummipapier, umwickelt den Arm mit *Bruns*'scher Watte, legt die Guttaperchaschiene an und macht darüber den Polsterverband, oder man legt letzteren fertig an und festigt ihn aussen mit Tapetenholz. *Esmarch* benützt modellirte Glasschienen.

Verzichtet man auf Dauerverbände, so empfehlen sich die mit Gipsbinden zu fixirenden eigens geformten Winkelschienen, wie sie *Esmarch* angibt. Der Gipsverband bleibt getheilt und lässt die Ellbogengegend behufs Verbandwechsels frei. Um den Kranken etwas Beweglichkeit im Bette zu gewähren, schaltet man dem Gipsverbande einen entsprechend geformten hinlänglich starken Eisendrahtbügel ein, an welchem die Extremität suspendirt werden kann (Fig. 234). Bei Mangel an eigenen Schienen kann auch ein mit bilateral angelegten Bügeln von Bandeisen vervollständigter Brücken-

gipsverband angelegt werden. *v. Volkmann* lagert die resecirte Extremität offen in eine aus Draht gefertigte Schwebe (Fig. 235).

III.

Exarticulation im Ellbogengelenke. Diese seltener geübte Operation hat vor der tiefen Amputatio humeri die Vortheile: zunächst dem Operirten den ganzen Oberarm zu erhalten, ferner dem Stumpfe eine säulenknaufartige Gestalt zu verleihen, welche ihn zur Fixirung von Armprothesen geeigneter macht. Das Verfahren, durch *Uhde* lebhaft empfohlen, erfordert einen entsprechend grossen gemischten Lappen aus der Volarfläche des Vorderarmes, damit alle Vorsprünge und Vertiefungen der unteren Humerusepiphyse ausgefüllt und gedeckt werden können.

Die Operation wird durch zwei, knapp unterhalb beider Epicondylen begonnene Lateralschnitte eingeleitet, welche längs der Mitte der Radial- und Ulnarflächen des Vorderarmes nach abwärts geführt werden. Gut handbreit unterhalb der Ellbogenbeuge begrenzt man durch einen nach abwärts convexen Verbindungsschnitt den Lappen und präparirt ihn mitsammt der Musculatur von aussen nach innen, bis zur Beuge. Hierselbst wird er nach aufwärts umgeschlagen und gleich die Spitze des Kronenfortsatzes aufgesucht, knapp an welcher man die Sehnen des biceps und des brachialis internus durchschneidet, das Gelenk von vorne her eröffnet und nacheinander beide ligamenta lateralia durchtrennt. Sodann verbindet man an der Rückfläche die Anfangspunkte beider Lateralschnitte durch einen nach unten convexen Querschnitt, luxirt das Gelenk durch Rückstauchung des Vorderarmes und exarticulirt das olecranon, indem man durch einen Steigbügelschnitt knapp an seinen Rändern den anconeus quartus und die Sehne des triceps abtrennt. Damit ist die Exarticulation beendet: im Lappen klaffen die arteria und vena cubitalis, die man isolirt unterbindet, ebenso die collaterales inferiores; die Stümpfe des medianus, ulnaris und radialis werden nacheinander gefasst, durch Dehnung vorgezogen und rasch abgeschnitten, der Lappen über den Stumpf geklappt und nach besorgter Drainage die Wundränder durch Knopfnähte geschlossen. Einen weniger gefälligen Stumpf ergibt der Cirkelschnitt, weil die Haut allein die knöchernen Unebenheiten nicht ausfüllt. Wichtig bei dieser Operation sind die beiderseitigen Capselnischen, entsprechend den Supratrochleargruben. Selbst wenn man die Capsel vollends exstirpirt, können daselbst Secretverhaltungen resultiren, wenn die Drainage nicht zweckentsprechend durchgeführt wird. Beim Lappenschnitt sind zwei Drainrohre nöthig, deren Ausmündungen in den beiden Lateralwinkeln befestigt werden. Das eine muss bis in die vordere obere Capselnische reichen, das andere bis in die hintere obere. Wären nicht genügend Weichtheile vorhanden, um das knorrige Knochenende vollends zu decken, so müsste letzteres nachträglich abgetragen und sonach die Exarticulation in eine Amputation umgestaltet werden.

V. Capitel.

Vorderarm.

I.

Verbände bei Vorderarmbrüchen.

Mit Ausnahme der queren Olecranonfractur, welche eine Fixation des Armes in vollends gestreckter Stellung erfordert, werden alle am Vorderarm nöthigen Verbände bei rechtwinkeliger Beugestellung im Ellbogengelenke angelegt. Bei einfachem oder doppeltem Bruche des Vorderarmschaftes besteht eine Tendenz der Bruchstücke, sich nach innen (spatium interosseum) zu verschieben, wodurch eine Winkelstellung beider zu einander resultirt, mit inneren stumpfen und äusseren offenen Winkeln. Denkt man sich beide Vorderarmknochen in gleicher Höhe gebrochen, so würde dadurch eine Convergenz aller vier Bruchstücke gegen das spatium interosseum bis zur gegenseitigen Wechselberührung hervorgehen können. Diese Tendenz zur Winkelstellung ist wohl zunächst abhängig von der Bruchrichtung und von der Höhe, in welcher die Fractur erfolgt; bei tiefem Bruche des Vorderarmes mag wohl auch die Zugkraft des musculus pronator quadratus die Winkelstellung beeinflussen. Es gibt wohl viele Vorderarmbrüche, bei denen absolut keine Verschiebungstendenz vorwaltet, aber auch bei diesen könnten ungeschickte Verbände eine Verschiebung der Bruchstücke in gedachtem Sinne geradezu hervorrufen. Man denke sich, es würde am Vorderarm bei bestehender Fractur, eine Rollbinde in Cirkeltouren angelegt, so müsste sie, durch ihr Bestreben, den Vorderarm abzurunden, die Knochenfragmente nach innen verlagern. Alle drückenden, in Kreistouren um eine gemeinschaftliche, central gelegene Achse laufenden Verbände sind daher bei Schaftfracturen eines oder beider Vorderarmknochen als schädlich zu betrachten und sorgsamst zu meiden. Von wesentlicher Bedeutung für das Verhalten der Bruchstücke ist weiters die Stellung, in welcher die Hand durch den Verband fixirt wird. Bekanntlich sind radius und ulna nur bei voller Supination der Hand in Parallelstellung zu einander; bei voller Pronation kreuzt der radius die ulna in schräger Richtung und nähert sich ihr im Kreuzungspunkte bis zur Berührung. Kommt die Callusbildung bei letztgedachter Stellung zu Stande, so ist eine Fixirung des radius in jener gegeben und die Drehfähigkeit der Hand vernichtet. Alle Contentivverbände bei Schaftbrüchen des Vorderarmes sind demnach am besten bei voller Supinationsstellung der Hand anzulegen, und ist dieses Gesetz um so gründlicher zu beachten, je grössere Tendenz der Bruchstücke zur früher gedachten Winkelstellung jeweilig besteht; liegt diese nicht vor, so mag bequemlichkeitshalber die Stellung der Hand in der Mittellage zwischen Pro- und Supination vorgezogen werden; eine volle Pronationsstellung müsste als grober technischer Fehler gelten.

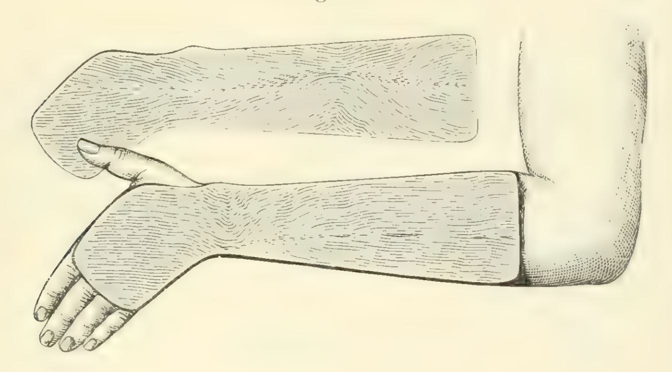
Ist der Knochenbruch eingerichtet, wobei Extension nebst Contraextension bei rechtwinkelig gebeugtem Arme und voller Supinations-

oder Mittelstellung der Hand die Coaptation der Bruchenden ermöglicht, so wird der Contentivverband am besten durch Schienen vermittelt. Da es dem Kranken eine grosse Erleichterung verschafft, wenn er die Finger in halber Beugung halten kann, wird man die Volarschiene nur so lang gestalten, dass sie die metacarpo-phalangeal-Gelenke nicht überrage. Zum Verbande sind zwei Schienen nöthig: eine dorsale und eine volare; erstere reicht von den capitulis ossium metacarpi bis zum capitulum radii, letztere von der Metacarpalbeuge bis fingerbreit unterhalb der Ellenbeuge, nicht höher, um die rechtwinkelige Haltung des Vorderarmes nicht zu beeinträchtigen. Das Schienenmaterial kann sein: Pappe, Holz, Kautschuk etc. Die Breite der Schienen muss die jeweilige Breite des Vorderarmes um etwas überragen, auf dass der damit ausgeübte Druck eine rein bilaterale, richtiger dorso-volare Wirkung entfalte und dadurch die Knochen in Parallelstellung zu einander erhalte. Auch die Fütterung der Schienen ist wichtig, insofern eine convexe Polsterung besser geeignet erscheint als eine plane; erstere drängt nämlich die Weichtheile der vola und des dorsum antibrachii etwas gegen das ligamentum interosseum, und die sich dort stauchende Musculatur hält die Knochen distanzirt. Einige Chirurgen pflegen eine noch stärkere gleichsinnige Wirkung durch Einschaltung graduirter Longuetten zu entwickeln, welche entlang dem spatium interosseum angepasst und durch Heftpflaster in situ fixirt werden. Legt man über den Longuetten die flach gepolsterten Schienen an, so werden jene gegen das spatium interosseum gepresst und halten die Knochen noch viel sicherer auseinander. *König* warnt vor den Longuetten, weil sie die Gefässe comprimiren und selbst Inanitionsgangrain der peripheren Theile hervorrufen können: besser sei es, bei ganz ausgesprochener Neigung der Bruchstücke zur Winkelstellung den Verband bei voller Supinationsstellung der Hand anzulegen. Die Befestigung der Schienen wird bewerkstelligt: durch Bändchen, Leinwand- oder Calicotbinden. oder mit erstarrendem Materiale, am besten nassen Organtinbinden. Wird der Kranke ambulatorisch behandelt, oder findet man keine Gelegenheit, ihn öfters zu besuchen, so kann man auch die Schienen an drei gleichweit voneinander entfernten Stellen mit je einem Gummirohre circulär befestigen, da elastisches Material eine Lockerung des Verbandes mit folgeweiser Verschiebung der Bruchenden sicher verhütet und gleichzeitig dem übermässigen schädlichen Drucke steuert. Der Kranke muss, sobald er das Bett verlässt, die geschiente Extremität in einer Mitella tragen.

Fracturen am unteren Radiusende kommen ausnehmend häufig zur Beobachtung; sie zählen zu den indirecten Knochenbrüchen und entstehen durch Fall auf die ausgestreckte, volar-, seltener dorsalflectirte Hand. *Nélaton* hat zuerst nachgewiesen, dass der Bruch durch eine übermässige Anspannung des starken ligamentum carpi volare entsteht, wodurch das untere Radiusende, an welchem das Band seine Insertion findet, abgerissen wird. Diese Rissfracturen des radius zeigen in Folge zumeist dorsaler Verschiebung des unteren Bruchendes eine ganz eigenthümliche, charakteristische Formveränderung des Handgelenkes, welche oft genug zu einer Verwechslung mit den so seltenen Verrenkungen im Handgelenke Veranlassung gibt. Da

der radius den Hauptantheil an der Bildung des Handgelenkes nimmt, so wird eine Verschiebung der betreffenden Gelenksfläche eine Verlagerung des carpus zur Folge haben, und zwar so, dass die ganze Hand radialwärts gleitet und sich zugleich in Ulnarflexion stellt; sie entfernt sich dabei etwas vom capitulum ulnae und dieses springt dadurch mehr vor. Unterhalb des genannten Knochenvorsprunges bildet sich eine tiefe Furche aus, in Folge der Stellung der Hand in Ulnarflexion. An der Dorsalfläche des untersten Vorderarmendes ragt das dorsalwärts verschobene untere Bruchstück vor, wogegen an der Volarfläche wieder das Ende des oberen Schaftbruchstückes einen zweiten Vorsprung bildet, weniger in Folge einer directen Verlagerung, als vielmehr als Contrastwirkung. Die Einrichtung des Knochenbruches erfolgt durch Zug an der Hand zunächst in gerader Richtung nach vorne, hierauf durch Verstärkung der Ulnarflexion. Der Vorderarm wird im Ellbogen gebeugt und an ihm auch die Contraextension durch Assistentenhände geübt. Während die Hand extendirt wird, legt der Chirurg seine beiden Daumen auf die zwei

Fig. 236.

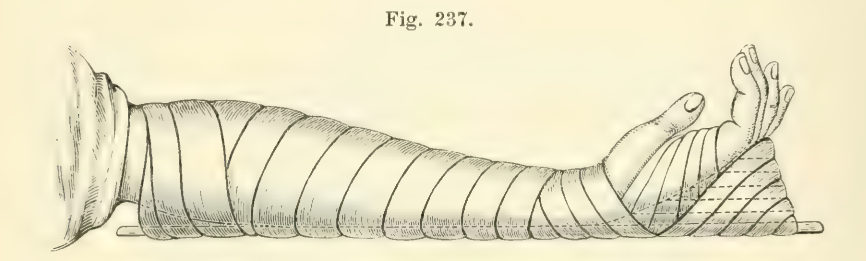


Knochenvorsprünge am dorsum und an der vola antibrachii und drückt sie nach entgegengesetzten Richtungen, wodurch die Coaptation zu Stande kommt. Der Verband wird am besten bei voller Ulnarflexion der Hand angelegt, denn bei dieser Stellung übt das ligamentum laterale radiale eine extendirende Wirkung auf das untere Bruchstück des radius und erhält es in coaptirter Stellung. Abgesehen von den modellirten Schienen: Blech nach *Guillery*, Kautschuk oder Filz, abgesehen von den erstarrenden Verbänden (Gips oder Tripolith). empfehlen sich bilaterale (dorsale und volare) Winkelschienen aus Holz, wie sie von *Nélaton* unter den Namen „**Pistolenschienen**" empfohlen worden sind (Fig. 236). Zweckmässig gefüttert und mit Binden gesichert, halten sie die Bruchstücke sicher in coaptirter Stellung und gestatten die Beugung der Finger. *Roser* empfiehlt eine einzige dorsale Lagerungsschiene, welche im Bereiche der Hand keilförmig gepolstert wird, so dass die darauf gelagerte Hand in Volarflexion gestellt und darin erhalten wird. Der Keil soll fest sein, wird daher aus Leinencompressen geformt und derart auf die Schiene befestigt, dass das dorsum manus auf der steil aufsteigenden schiefen

Ebene ruht, während der Keilwinkel das untere Bruchende etwas überragt und seiner Tendenz, sich dorsalwärts zu verschieben, entgegentritt. Bindet man mit Flanellbinden die Hand und den Vorderarm auf diese, bis zum condylus externus humerus reichende, flache, in ihrer ganzen Länge bis zum Keile gut gepolsterte Holzschiene, so wird das obere Bruchende durch den Bindendruck dorsalwärts gedrückt und das untere Bruchende durch den Keilwinkel gestützt. Finger und Daumen bleiben frei, so dass der Kranke erstere in halber Beugung zu halten vermag (Fig. 237). *Bardenheuer* benützt eine, von ihm Federextensionsapparat benannte Schiene.

Extensionsverbände am Vorderarme erfordern die Anlegung doppelter Zugschlinge nach *Crosby*'schem Muster; die obere soll contraextendiren, die untere ziehen. Den Zug bewirken am besten ausgezogene Gummiringe. Man legt die Hand, nachdem die Züge mit Heftpflasterstreifen in divergirenden Richtungen angelegt wurden, auf eine etwas längere, genügend breite, gepolsterte Holzschiene, lässt die Zugschnüre über beide Schmalseiten laufen und bindet erstere auf der Rückseite der Schiene an einen Gummiring. Die Ela-

Fig. 237.



sticität des ausgezogenen Ringes ersetzt den Gewichtszug und gestattet dem Kranken das Bett zu verlassen.

II.

Gefässunterbindungen am Vorderarme.

Man pflegt die Gefässe im unteren Drittheile des Vorderarmes aufzusuchen:

1. Die **arteria radialis** hält sich in Begleitung der Venen und des nervus radialis, der radialwärts von den Gefässen verläuft, in dem Raume zwischen den Sehnen des supinator longus und des musculus radialis internus, nur von der Haut und der aponeurosis antibrachii bedeckt. Führt man entlang der Mitte zwischen beiden Sehnen einen Längsschnitt durch die Haut, spaltet die Fascie auf der Hohlsonde und lässt die Sehnen bilateral abziehen, so erblickt man die Arterie von zwei Venen begleitet und kann leicht die Isolirung und Unterbindung ausführen.

2. Zur Aufsuchung der **arteria ulnaris** schneidet man am Innenrande der Sehne des musculus ulnaris internus, spaltet die Fascie und lässt die Sehne etwas ulnarwärts, jene des Nachbarmuskels:

flexor digitorum sublimis, radialwärts abziehen. Zwischen beiden, auf dem flexor profundus, zieht die Arterie von zwei Venen begleitet; ulnarwärts davon verläuft der nervus ulnaris.

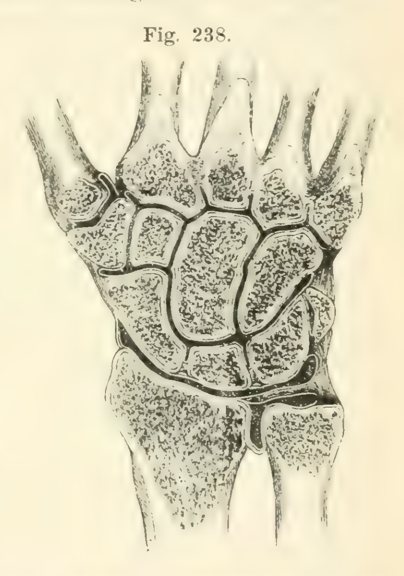
VI. Capitel.

Handgelenk.

I.

Resection des Handgelenkes. Je nachdem man beide, das Handgelenk constituirenden Knochencomplexe entfernt, nur einen oder selbst nur Theile des einen excidirt, werden die Verfahren als **partielle** und **totale** Resectionen benannt. Keines der wichtigen Gebilde, welche vom Vorderarm zur Hand heruntersteigen: Gefässe, Nerven und Sehnen, darf beim Operationsacte verletzt werden. Den Weg zum Gelenke muss man sich zwischen zahlreichen Sehnen bahnen, die Schnitte so führen, dass die Gefässe ausser Spiel bleiben, und vom carpus zwei Knochen schonen: das os pisiforme als Ansatzstelle des musculus ulnaris internus, ferner das os multangulum maius, weil dessen Gelenks facette mit dem metacarpus pollicis einen für sich abgeschlossenen Raum darstellt, welcher mit den übrigen carpal- und carpo-metacarpal-Gelenken nicht communicirt.

Fig. 238.



a) **Totalresection des Handgelenkes mittelst Dorsoradialschnitt** nach *v. Langenbeck.* Man beginnt die Operation mit einem 9 bis 10 Centimeter langen Schnitt, welcher nur die Haut allein durchtrennt, etwa in der Mitte des ulnaren Randes des metacarpus indicis seinen Anfang nimmt und geradlinig verlaufend an der Rückfläche des unteren Radiusendes aufhört, etwas oberhalb der Epiphyse. Nach Einlegung von Abziehhaken wird zwischen der Strecksehne des Zeigefingers und jener des grossen Daumenstreckers, unter Schonung des extensor carpi radialis brevis, in die Tiefe gedrungen, die Gelenkscapsel der Länge nach durchschnitten, deren Verbindungen mit dem carpus getrennt und gleichzeitig auch die Beinhaut am unteren Radiusende gespalten. In den Periostspalt setzt man das Elevatorium ein und hebelt die Beinhaut nach beiden Richtungen ab, zugleich mit den darüber ziehenden Sehnen. Viel rascher und bequemer als die Periostablösung gestaltet sich die durch *Vogt* empfohlene Abstemmung der betreffenden Corticalschichte des radius mittelst eines breiten Meissels. Spatelhaken werden eingelegt und alle Weichtheile bilateral scharf abgezogen; mit Elevatorium und starkem Resectionsmesser, welches die einzelnen ligamenta intercarpea trennt, entfernt man einzeln die

drei Knochen der ersten Reihe: os naviculare, lunatum und triquetrum; der vierte Knochen dieser Reihe, das os pisiforme, bleibt erhalten (Fig. 238). Das Gleiche wird mit der zweiten Reihe gethan und mit Schonung des multangulum maius, das minus, capitatum und hamatum ausgelöst, wofür nebst Messer und Elevatorium auch eine kleinere Resectionszange nothwendig wird; bei Caries genügt oft ein scharfer Löffel. Ist dies besorgt, so wendet man sich wieder zum radius, löst mit der Beinhaut, beziehungsweise einer Corticallamelle, das ligamentum laterale internum (carpo radiale) ab, wiederholt das Gleiche an dem unteren Ulnarrande, beugt die Hand volarwärts und drängt aus der Wundspalte beide skelettirten Knochenabschnitte hervor, welche man nach Entblössung ihrer Volarflächen absägt. Damit ist die Operation beendet, falls die Metacarpalknochen ganz erhalten bleiben können. Nach Anlegung zweier Draincanäle: eines oberhalb des erhaltenen os multangulum maius, das zweite volarwärts vom os pisiforme, können die Wundränder des Dorsoradialschnittes durch die Naht geschlossen werden. *Lister* hat zur Totalresection eine viel complicirtere und daher seltener ausgeführte Operationsmethode angegeben. Er führt zwei Schnitte aus: der eine verläuft longitudinal vom freien Rande der ulna über den processus styloideus zur Basis des metacarpus quintus, der zweite setzt sich aus zwei Abtheilungen zusammen, welche unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen.

Der longitudinale Schenkel beginnt in der Mitte der Dorsalfläche des radius und zieht zwischen den Sehnen des extensor indicis und des extensor pollicis longus zum Ulnarrande der Basis des metacarpus digiti medii; der schräge, in stumpfem Winkel abweichende kleine Schenkel reicht bis zur Mitte des Radialrandes des genannten Mittelhandknochens. Durch diesen Schnitt wird zwar die Abtragung der Basen der Mittelhandknochen erleichtert, aber auch der Dorsalast der arteria radialis der Verletzungsgefahr mehr ausgesetzt.

Gritti bedient sich zweier Längsschnitte: eines radialen 2 Centimeter über dem processus styloideus beginnend und 2 Centimeter vor der Daumenseite der Basis metacarpi indicis endigend. Die ulnare Incision wird in gleicher Länge am Ulnarrand des Handrückens geführt. Beide Längsschnitte werden durch einen der Mitte der Handwurzel entsprechenden Querschnitt verbunden, dabei werden die Strecksehnen durchtrennt, nur die des langen Daumenstreckers wird geschont: die Extensores carpi radialis et ulnaris von ihren Ansätzen abgelöst. Die durchschnittenen Sehnenstümpfe werden mit Fäden angeschlungen und mit den aus dem ⊢⊣förigen Schnitt resultirenden Hautlappen in divergirenden Richtungen zurückgeklappt.

Die Vorderarmknochen werden zunächst schräge abgesägt, so dass vom radius mehr entfällt als von der ulna. Hierauf Ablösung der Handwurzel in toto ohne Eröffnung der Flexorenscheide. Das Gelenk zwischen multangulum maius et minus wird eröffnet, ersterer als wesentlicher Bestandtheil des Daumengelenkes wird erhalten. Hierauf weitere Abschälung des Handwurzelskelettes bis über die Basen der vier Mittelhandknochen, welche über den Basen abgesägt werden. Der enorme Defect wird derart versorgt, dass man die Sägeflächen der Mittelhandknochen mit den Sägeflächen der Vorderarmknochen durch Metallsuturen vereinigt, dann werden die über-

einandergeschobenen Sehnenenden mit 2 Centimeter Verkürzung vernäht und darüber die Haut vereinigt. Bei Caries fungosa hat die Methode wohl den Vortheil, dass man die Resection nur im gesunden ausführt. Da der Daumen erhalten bleibt, sollen die Resultate ganz befriedigende sein.

b) **Partielle Resection des Handgelenkes.** Soll der carpus allein das Operationsgebiet darstellen, so eignet sich am besten der *v. Langenbeck*'sche Dorsoradialschnitt, nur wird er kürzer ausgeführt, indem das Gebiet des radius ausser Spiel bleibt. Handelt es sich um die Entfernung der Gelenksenden von radius und ulna allein, so ist der *Ollier*'sche Bilateralschnitt vorzuziehen. Man indicirt in der Länge von 5 Centimeter Haut und Beinhaut am freien Rande der ulna, skelettirt das untere Ulnarende und stemmt es mit Meissel und Hammer bis zur nöthigen Höhe ab, worauf man die Ablösung des Knochenstückes vom ligamentum interosseum und von der Capselinsertion mittelst Elevatorium und Resectionsmesser besorgt. Nun folgt der Radialschnitt: *Ollier* führt denselben in gleicher Länge mit dem Ulnarschnitt volarwärts von den Strecksehnen des Daumens, *Hüter* zwischen den Sehnen des langen und des kurzen Daumenstreckers. Der Schnitt durchtrennt zunächst bloss die Haut und dringt erst später volarwärts oder zwischen den Daumenstreckern ein, um die Beinhaut in der Längsrichtung bis zum processus styloideus radii zu spalten. Nach erfolgter subperiostaler oder subcorticaler Skelettirung des radius wird abgesägt, mittelst Stichsäge, oder Bogensäge, wenn man das Sägeblatt allein einführt und es dann erst am Bogen befestigt. Zum Schutze der Weichtheile wird zwischen Volarweichtheilen und Knochen eine Spatel oder ein Schutzstreifen durchgeführt und die Strecksehnen mittelst Elevatorium nach aufwärts verdrängt.

Die resecirte Hand soll, nach *König* und *Bidder*, in einem Drittel Dorsalflexion auf eine Schiene gelagert und die Finger aus dem Verbande gelassen werden, um günstigere functionelle Resultate zu erzielen. Während der ersten 24 Stunden ist es empfehlenswerth, die Extremität in Elevationsstellung zu erhalten, um Nachblutungen zu steuern. Auch nach erfolgter Heilung ist ein kleiner Apparat nothwendig, welcher die Hand in dorsalflectirter Stellung stützt. *Lauenstein* empfiehlt nebstdem die knöchernen Resectionsenden einander möglichst zu nähern und den Längsschnitt in den Dorsalweichtheilen quer zu vereinigen.

II.

Exarticulation im Handgelenke. Die Endpunkte des quergestellten Handgelenkes bilden die beiden processus styloidei: an ihnen, und zwar an ihren unteren Enden, hält sich der Operateur, um das Gelenk zu eröffnen und die Hand abzulösen. Zur Deckung der Stumpffläche eignen sich am besten gemischte Lappen, id est Haut und Sehnen, weniger empfehlenswerth ist die Manschettenbildung durch Cirkelschnitt. Den Grund geben die anatomischen Verhältnisse der Sehnen zu ihren Scheiden. Bei der Manschettenbildung werden die Sehnen

in der Gelenkslinie abgeschnitten und dafür durch geeignete Stellung der Hand entsprechend angespannt. Jeder Sehnenanspannung behufs Durchschneidung folgt eine active Retraction des bezüglichen Muskels und ein Zurückweichen des Sehnenstumpfes in seine Scheide. Am Handgelenke sind aber die Sehnenscheiden bekanntlich durch Verstärkungsbänder verdickt: ligamentum carpi commune dorsale und volare. Diese von der aponeurosis antibrachii abgegebenen Verstärkungsbänder halten die Sehnenscheiden offen und klaffend, so dass nach erfolgter Durchschneidung der Sehnen im Niveau des Handgelenkes und Retraction der Stümpfe, die Sehnenscheiden als offene Hohlrohre erscheinen, welche ganz geeignet wären, Wundsecrete aufzunehmen und fortzuleiten. Selbst wenn man die klaffenden Sehnenscheiden längsspaltet, ist nicht allen Postulaten genügt; erhält man dagegen die Sehnen in dem gemischten Lappen, so ist diesem Nachtheile vollends Rechnung getragen. Die Hautsehnenlappen können je nach Thunlichkeit geschnitten werden: aus dem dorsum manus, aus der vola, aus beiden zugleich, endlich im Nothfalle auch aus der Radialfläche, aus der Ulnarfläche, ja aus beiden. Die Lappen werden in entsprechender Grösse und Form zunächst bloss in der Haut vorgeschnitten, hierauf durch Einstich und Ausschnitt alle subcutanen Weichtheile mit der Haut abgethan bis zur Basis der Lappen, welche der queren Verbindungslinie beider processus styloidei entsprechen muss, sodann umgeschlagen, die Hand in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination gestellt und am unteren Ende des processus styloideus radii das ligamentum laterale radiale durch- und die Kapsel eingeschnitten. Um die Abtrennung zu erleichtern, legt der Operateur seinen Daumen auf den Griffelfortsatz, so dass der Nagel dessen Ende deckt, lässt vom Gehilfen die Hand in Ulnarflexion stellen und das Band spannen. Bei gesteigerter Ulnarflexion wird das Messer im Sinne des Gelenkscavum geführt und Alles durchschnitten, was überhaupt die Verbindung der Hand mit dem Vorderarm abgibt. Um das radio-ulnar-Gelenk intact zu lassen, wird der Zwischenknorpel am Gelenksende der ulna zurückgelassen und mit der Durchschneidung des ligamentum laterale ulnare die Auslösung beendet. Wäre nur ein Lappen gewählt worden, so müsste an der Gegenseite die Haut durch einen convexen Bogenschnitt durchtrennt werden, bevor man an die Exarticulation schreitet. Im Stumpfe sind bloss die arteria radialis und ulnaris isolirt zu unterbinden.

VII. Capitel.

Hand.

I.

Amputationen und Exarticulationen.

Da von der Absetzung der Hand in sämmtlichen Mittelhandknochen schon früher die Sprache gewesen, können wir uns jetzt auf die Darstellung der Entfernung eines einzelnen Fingers in der Mittelhand beschränken. Man bevorzugt in der Regel die Absetzung in

der Continuität und nimmt die Abtragung in der Contiguität, also die Exarticulation eines Fingers und des zugehörigen metacarpus im betreffenden carpo-metacarpal-Gelenke nicht gerne vor: einerseits weil die Gestaltung jener Gelenke etwas eigenthümlich und verschieden ist, die reine präcise Durchschneidung der Hilfsbänder also ganz eingehende anatomische Kenntnisse erfordert, hauptsächlich aber aus dem Grunde, weil alle carpo-metacarpal-Gelenke der vier Nachbarfinger untereinander communiciren und dies bei nicht ganz aseptischem Verlaufe unangenehme Folgen haben könnte. Eine Ausnahme von dieser Regel macht der Daumen, dessen Carpalgelenk selbstständig ist; soll dieser entfernt werden, so exarticulirt man, weil dabei das Sägen entfällt; an allen übrigen Fingern hingegen trachtet man die Basis des betreffenden metacarpus zu erhalten, sägt also letzteren ab. Die **Exarticulation des Daumens** im Gelenke zwischen os multangulum majus und metacarpus primus, und die **Amputatio digiti minimi** oberhalb des Gelenkes zwischen metacarpus quinti und dem os hamatum werden durch Ovalairschnitte ausgeführt; am Daumen verläuft der Längsschnitt in der Mitte der Radialfläche des metacarpus primus, am kleinen Finger in der Mitte des Ulnarrandes der Mittelhand, während das schräggestellte Ovalair die erste Phalanx entourirt und die Weichtheile stets oberhalb der betreffenden Uebergangsfalte zum Nachbarfinger durchschneidet. Die Sehnen des wegfallenden Fingers werden möglichst periphér quer abgesetzt; zur Schonung der Messerklinge jeweilig am besten so, dass man durch entsprechende Fingerstellung zunächst die betreffende Sehne erschlafft, sie sodann auf die flach untergeschobene Messerklinge aufladet, die Klinge mit der Schneide gegen die Sehne stellt, letztere durch entgegengesetzte Fingerstellung spannt und nun die Schneide wirken lässt. Alle übrigen Weichtheile werden knapp am Knochen abgelöst und hierauf der Daumen exarticulirt, indem man radialwärts in das durch Volarflexion leicht zu ermittelnde Gelenk eindringt und die weitere Auslösung durch Zug und durch entsprechende Achsendrehungen am Daumen erleichtert. Der kleine Finger wird nach Abziehung und Schützung der Weichtheile etwas schräge abgesägt, so dass der stumpfe Winkel nach aussen kehrt. Zu unterbinden sind bei der Exarticulatio, eventuell Amputatio pollicis, die beiden Zweige der arteria dorsalis prima, bei der Amputatio metacarpi quinti die beiden arteriae digitales volares. Die Vereinigung der Wundränder erfolgt in der Längsrichtung.

Seltener werden diese beiden Operationen durch Lappenschnitte ausgeführt, wobei für den Daumen ein radialer, für den kleinen Finger ein ulnarer Lappen auszuschneiden ist. Die freien Lappenränder müssen stets die Höhe der Uebergangsfalte, oder besser gesagt ihres Abgrenzungsschnittes etwas überragen, um zur Deckung sufficient zu sein. Die Seiten des Lappens stellen Linearschnitte dar, welche die Breite des Lappens bezeichnen; die Abweichung zur Abrundung des freien Lappenrandes beginnt erst in der Höhe der betreffenden articulatio metacarpo-phalangea; in gleicher Höhe wird der innere Begrenzungsschnitt an der Anheftungsstelle der Interdigitalfalte durch einen ähnlichen convexen Bogenschnitt ausgeführt.

Die Ablösung des Lappens erfolgt nach bekannten Regeln, von innen nach aussen.

Etwas verschieden in der Technik ist die Amputation des zweiten, dritten oder vierten metacarpus. Hiefür sind zunächst zwei Längsschnitte nothwendig, welche, der eine am dorsum, der zweite an der vola, in der medialen Längsebene des betreffenden metacarpus ziehen. Beide Längsschnitte sollen bis zur Höhe des capitulum metacarpi reichen; von diesem Punkte ab werden beide durch zwei convexe Bogenschnitte verbunden, welche lateralwärts vom wegfallenden Finger ziehen und das Niveau der bilateralen Uebergangsfalten etwas überragen. Nehmen wir beispielsweise die **Amputatio metacarpi digiti medii** als Paradigma an. Ein Assistent erfasst mit beiden Händen Mittelhand und Nachbarfinger, hält die Extremität in Pronation, zieht jene vom Mittelfinger ab und spannt gleichzeitig die Haut am dorsum manus; der Operateur stellt sich dem Mittelfinger gegenüber, erfasst ihn mit seiner linken Hand, beugt ihn volarwärts, beginnt am dorsum genau der Mediane des metacarpus entsprechend den Längsschnitt, führt denselben bis zur Höhe des capitulum, weicht dann gegen jenen Zwischenfingerraum ab, welcher seiner operirenden Hand zunächst kehrt, führt den Bogenschnitt in seiner Rundung um die eine Lateralfläche des Fingers und lenkt den Schnitt, zur vola gelangt, allmählig in die Mediane des Mittelfingers zurück. Während des Contourschnittes erhebt man den bisher flectirten Mittelfinger horizontal und überstreckt ihn dann etwas, während der Assistent gleichzeitig die Hand im Carpalgelenke dorsal flectirt, so dass nun die palma manus dem Operateur zuwendet. Zur Höhe der Volarfläche des capitulum metacarpi angelangt, hat man wieder genau die Mediane an der vola erreicht und schneidet nun in der Längsrichtung weiter, bis man die Stelle erreicht, welche dem Beginne des Dorsalschnittes entspricht, wo der Mittelhandknochen abgesetzt werden soll. Es erübrigt nur noch der zweite, noch fehlende Contourschnitt, der genau die gleiche Höhe und Rundung des ersten einhalten soll. Würde man die Schnitte in eine Ebene stellen können, so möchten sie mehr minder zwei entgegengestellten Y gleichen, welche mit ihren divergirenden Schenkeln ineinander übergehen. Am dorsum manus trennt der Längsschnitt nur die Haut und die Sehnenscheide, an der vola muss das Messer kräftiger geführt werden, um in einem Schnitte gleich die Sehnenscheide mitzuspalten. Der Gehilfe bringt nach beendigtem Schnitte die Hand wieder in die ursprüngliche horizontale Pronationsstellung zurück: man streckt den Mittelfinger, um die Extensorensehne zu erschlaffen, ladet sie auf die Klinge, beugt den Finger und durchschneidet die Sehne im oberen Winkel des dorsalen Längsschnittes. Bei verticaler Pronationsstellung der Hand, beugt man sodann den Mittelfinger stark, ladet beide Flexorensehnen, oder eine nach der anderen auf ein Pott'sches Knopfmesser und schneidet sie bei gleichzeitiger Streckung auch wieder im oberen Winkel des volaren Längsschnittes. Es erübrigt nur noch, die intereossealen Weichtheile vom metacarpus abzulösen, was am besten von unten nach oben, also von der Interdigitalfalte gegen den carpus geschieht. Bei verticaler Stellung der Hand dringt man zuerst an der einen, dann an der zweiten Seite ein und lässt das Messer jeweilig knapp am Knochen wirken, um die

Weichtheile möglichst zu erhalten. Endlich trennt man das Periost durch und sägt mittelst einer Bogensäge ab, deren schmales Blatt man rücklings in den einen Zwischenknochenraum schiebt, während der Bogen die Nachbarfinger umfasst. Es ist recht empfehlenswerth den Mittelhandknochen etwas schräge abzusägen, in dem Sinne, dass der stumpfe Winkel dorsal-, der spitze volarwärts kehrt. Nach Unterbindung der beiden arteriae werden die Wundränder am dorsum manus über dem nunmehrigen vacuum interdigitale durch die Naht geschlossen; die volare Wundspalte kann nur zum Theile vereinigt werden, da die Drainirung ein theilweises Klaffen erfordert. In ähnlicher Weise könnten auch zwei benachbarte Mittelhandknochen amputirt werden: die Längsschnitte müssten dabei in der Mitte des gemeinschaftlichen spatium interosseum, die bilateralen Verbindungsschnitte an der radialen Seite des einen und der ulnaren des anderen Finger in analoger Weise ausgeführt werden. Die Sehnentrennung wäre dann doppelt, ebenso das Absägen.

Die **Exarticulation in den metacarpo-phalangeal-Gelenken** erfordert kurze Ovalairschnitte oder Lappen. Die Spitze des Ovalairs kehrt beim Daumen der Radialseite zu, ebenso beim Zeigefinger; bei Mittel- und Ringfinger dem dorsum, beim kleinen Finger der Ulnarfläche der Hand zu. **Exarticulationen in den Interphalangeal-Gelenken** werden in der Regel mit Lappenschnitten ausgeführt; ein Lappen oder zwei, vom dorsum, der vola oder lateral genommen, wo eben genügend Weichtheile erhaltbar sind. Das erste Interphalangealgelenk liegt im Niveau der horizontalen Verbindungslinie der Beugefurche, das zweite einige Millimeter tiefer als die Prominenz des Beugewinkels. Deshalb wird bei der Exarticulation die abzutragende Phalanx stets rechtwinkelig zur bleibenden gestellt und zunächst die Capsel an der Dorsalfläche, dann die Seitenbänder durchschnitten. Bei Benützung von Volarlappen pflegt man diese zunächst nur in der Haut vorzuschneiden.

Das Ausschneiden erfolgt bequemer nach beendeter Exarticulation, indem man die Messerklinge flach an die Volarfläche der vorgedrückten Phalanx anlegt und im Sinne des Lappencontourschnittes führt. Der Operateur stellt sich dem Finger gegenüber, der ihm durch den, die Hand in horizontaler Pronationsstellung fixirenden Assistenten entgegengehalten wird.

II.

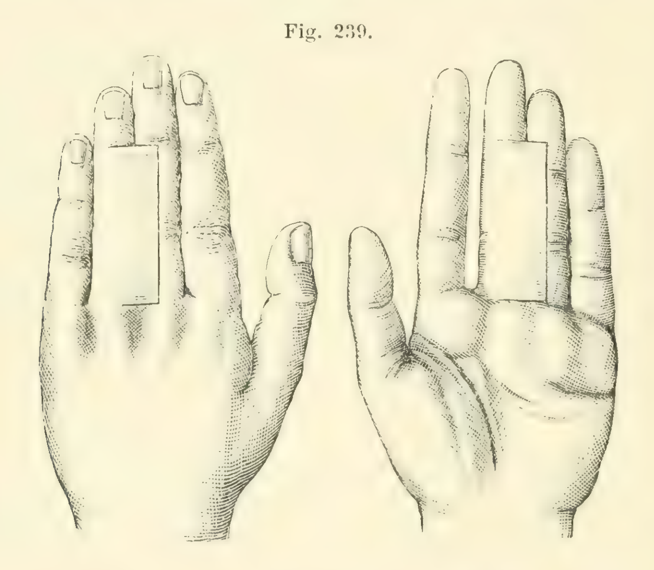
Resectionen. Zur Auslösung eines Mittelhandknochens wird ein einfacher Längsschnitt benützt: für den metacarpus pollicis an der Radialfläche, für den metacarpus quinti an der Ulnarfläche, für die Mittelhandknochen der übrigen Finger am dorsum manus. Die erste Incision soll nur die Haut allein treffen, falls unterhalb der Schnittlinie Sehnen liegen, sonst kann das Messer kräftig geführt werden und mit der Haut in einem Tempo auch die Beinhaut spalten. Die Skelettirung des Knochens erfolgt durch Abhebeln der Beinhaut mittelst Elevatorium; im Falle jedoch die Auslösung in den Gelenken erfolgen müsste, wäre die Beinhaut sammt der Capselinsertion mit dem Messer abzutrennen, so dass nach beendigter Exstirpation das

ganze Beinhautrohr erhalten bleibt. **Resectionen der Fingerphalangen** erfolgen nach gleichem Typus, nur dass man die Schnitte lateral von der Strecksehne führt und demnach in einem Zuge auch die Beinhaut spaltet. Ist die Resection eines Phalangenendes wegen Verwundung nothwendig, so benützt man womöglich die bestehende Wunde; handelt es sich um eine offene Luxation, wobei das eine Gelenksende nackt vorragt, so sägt man es einfach ab oder benützt zum Abtragen eine Knochenschere.

III.

Operationen bei Syndactilie. Der Begriff der Syndactilie wurzelt in der Verbindung zweier oder mehrerer Finger durch Interdigitalmembranen: diese zu trennen und die gegenseitige Vernarbung zu

Fig. 239.



hindern, ist die Aufgabe der technischen Verfahren; deren Zweck ist die dauernde Freimachung der Finger. Eine einfache Trennung der Membran genügt nicht, denn vom Trennungswinkel aus würde der Vernarbungsprocess mit unwiderstehlicher Macht die getrennten Finger wieder aneinander binden. Das punctum saliens ist also der Trennungswinkel, das centrale Ende des Trennungsschnittes; bleibt jener nicht wund, dann steht auch die Narbenfesselung nicht zu befürchten und die lateralen Wundflächen übernarben nicht gegenseitig, sondern jede für sich, wenn nur durch Diastase der Finger der Flächencontact verhindert wird. Die Ueberhäutung des Wundwinkels ist auf verschiedene Weise angestrebt worden: *Rudtorfer* zog an jener Stelle, wo de norma die Uebergangsfalte liegen sollte, einen Bleidraht durch und beliess ihn so lange im Stichcanale, bis dessen Wandungen überhäutet waren; dann erst nahm er die Spaltung der Interdigitalmembran vor, vom Stichcanale gegen den freien Rand. *Zeller* und Andere schnitten aus der Interdigitalmembran, beziehungsweise aus

dem gemeinschaftlichen Rückenüberzuge der aneinander gebundenen Finger, einen entsprechend langen dreieckigen oder zungenförmigen Lappen, welche seiner Basis dem metacarpus, seine Spitze den Fingern zukehrte. Der Lappen wurde, die Haut in ihrer ganzen Dicke fassend, zurückpräparirt und auf das dorsum manus umgeschlagen, worauf die Lostrennung der Finger erfolgte und der Lappen im Winkel der Fingerspalte hinein verpflanzt wurde. Bei kurzer Interdigitalmembran können auch zwei Läppchen genommen werden, ein dorsales und ein volares, welche dann mit ihren Spitzen oder freien Rändern über dem Trennungswinkel gegenseitig vernäht werden. Andere Methoden berücksichtigen weniger den Trennungswinkel als vielmehr die Trennungsflächen, denn wenn diese, oder auch nur eine von ihnen überhäutet werden kann, so bleibt die Narbenfesselung ausgeschlossen. *Dieffenbach* spaltete die Interdigitalmembran, machte dann an der Rückfläche jedes der befreiten Nachbarfinger einen longitudinellen Entspannungsschnitt, unterminirte die Hautbrücke und gewann auf solche Weise je einen Brückenlappen, mit denen er durch Verschiebung die Trennungsflächen deckte. *Diday* hat ein Verfahren empfohlen, welches in Fig. 239 seine Illustration findet und der näheren Beschreibung wohl entrathen kann; es ist wohl das beste unter allen. Wäre, was wohl selten der Fall, die Interdigitalmembran breit, quasi eine Fortsetzung, eine Verlängerung der Interdigitalfalte, dann hätte es mit der Operation wohl keine Schwierigkeit, weil nach der Spaltung auch gleich die Vereinigung der entsprechenden Wundränder durch die Naht erfolgen könnte; gewöhnlich ist aber die Membram allzu sehr kurz, oder sie mangelt gänzlich, id est die Finger sind in einer gemeinsamen Hautdecke eingeschlossen, so dass nach der Spaltung eine Ueberhäutung der Wundränder ohne vorgängige Lappenbildung gar nicht denkbar ist.

IV.

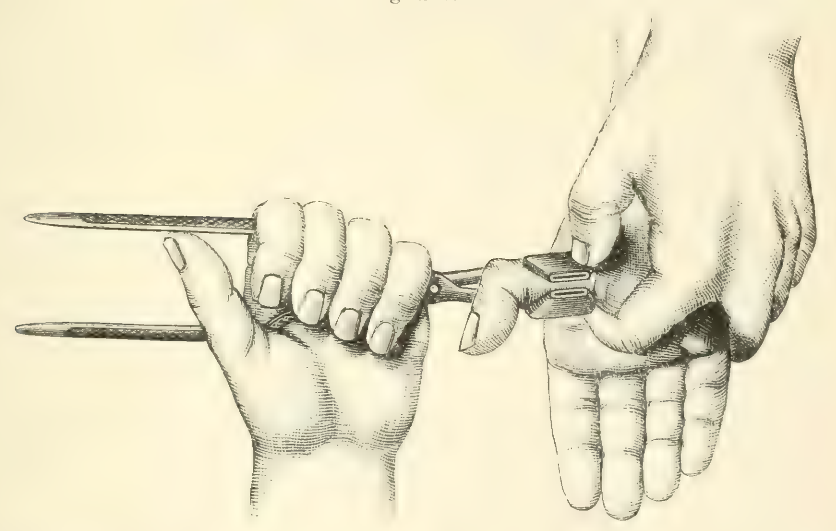
Einrichtungsverfahren bei Verrenkung des Daumens im metacarpophalangeal-Gelenke. Obwohl der Daumen sowohl auf das dorsum als auch auf die Volarfläche des capitulum metacarpi sich verlagern kann, so ist dennoch die Dorsalluxation so überwiegend häufig, dass sie wohl als Regel, die Volarluxation nur als seltene Ausnahme betrachtet werden kann. Die **Dorsalluxation** des Daumens kommt nach *Farabeuf* in drei Formen vor: als **incomplete**, als **complete** und als **complexe**. Der Unterschied dieser Formen wird durch das jeweilige Verhalten der ossa sesamoidea abgegeben. Bekanntlich sind letztere mit der Gelenkscapsel innig verwebt und dienen mehreren, die Bewegungen des Daumens vermittelnden Sehnen zur Insertion. Am os sesamoideum externum inseriren sich: der abductor pollicis brevis und die Aussensehne des flexor brevis; am os sesamoideum internum: die Innensehne des flexor brevis und der Zuzieher des Daumens. Zwischen beiden Sehnen des flexor brevis läuft die Sehne des flexor pollicis longus. Bei der Luxation reisst zunächst die Capsel an der Volarfläche des capitulum metacarpi der Quere nach und das Köpfchen des metacarpus rutscht aus dem Querschlitze hervor, zwischen den

Sehnen des flexor brevis hindurch; die Sehne des flexor longus verlagert sich in der Regel gegen die Innenseite, bleibt also nahe dem os sesamoideum internum. So lange die Sesamknochen auf der Gelenksfläche des Metacarpusköpfchens weilen, kann die Verrenkung nicht complet erfolgen; es resultirt die Form der incompleten Luxation, bei welcher die Einrenkung durch einfachen Zug gelingt. Werden die Sesamknochen mit ihren Sehnen durch die Gewalt des Trauma über den Kopf des metacarpus verschoben, so dass sie über die Lateralflächen zum dorsum metacarpi gleiten, dann resultirt die complete Luxation. Bei dieser Verlagerung des ossicula kann aber gleichzeitig eine Achsendrehung des einen oder beider Sesambeine erfolgen, so dass ihre Capselfläche nach aussen kehrt; dieses Verhalten entspricht dem Begriffe der complexen Luxation. Bei der completen Verrenkung reitet die Gelenksfläche der ersten Phalanx auf den Hals des capitulum metacarpi, die Achsen beider Knochen kreuzen sich rechtwinkelig; die letzte Daumenphalanx hingegen ist gebeugt, in Folge der Anspannung der Sehne der flexor longus. Bei der complexen sind beide Phalangen gestreckt und stehen mit ihren Achsen parallel zu jener des metacarpus. Die Dorsalflexion der phalanx prima zum metacarpus bildet also das Hauptsymptom der completen Verrenkung. *Lisfranc* beobachtete als Repositionshinderniss auch eine Abgleitung der Sehne des flexor pollicis longus von der Volarfläche der Daumenknochen nach aussen, demnach ulnarwärts. In solchen Fällen bleibt die Endphalanx gestreckt, weil die abgeglittene Sehne in gerader Richtung verlaufend bleibt, ihre Länge also beibehält, und erscheint das Metacarpalköpfchen besonders prominent weil nur von der Haut allein bedeckt.

Die **Einrenkung** erfolgt bei frischer Verletzung zumeist ohne grosse Schwierigkeit. Man lagert die Hand auf eine Tischkante in einer Mittelstellung zwischen Pro- und Supination: der luxirte Daumen sieht nach oben, der antithenar ruht auf der Tischplatte. Nun legt der Operateur, den Kranken hinter seinem Rücken, beide Daumenspitzen auf die senkrecht verlagerte Dorsalfläche der ersten Daumenphalanx nahe ihrer Basis, umfasst mit den Spitzen beider Zeigefinger das capltulum metacarpi und umklammert mit den übrigen Fingern die Hand des Patienten. Jetzt drückt er mit den Daumenspitzen die Basis der Daumenphalanx nach vorne und lässt sie, über das capitulum metacarpi reitend, vorgleiten, wodurch auch die ossa sesamoidea vorrücken, bis sie um die Lateralflächen des capitulum den Retourweg zur Articulationsfläche finden, worauf das Einschnappen der Gelenksenden von selbst erfolgt und der Daumen seine Normalstellung wieder einnimmt. Complexe Luxationen sind oftmals recht schwierig denn das Einrichten gelingt nicht, insolange die Richtigstellung des oder der Sesambeine nicht vollends vor sich geht und sie ihre Capselfläche wieder dem capitulum zukehren. Am besten geht man so vor, dass man die mangelnde Dorsalflexion der luxirten Phalanx durch Erheben des Daumens vermittelt, also die complexe Verrenkung in die pathognomonische Lage einer completen bringt, worauf man wie früher vorgeht, also das Vorschieben der nun reitenden Phalanx versucht. Gelingt es nicht auf diese Weise die Verdrehung der Sesambeine richtig zu stellen, so fügt man dem Schieben kleine Rotations-

bewegungen in ulnarem und radialem Sinne bei, welche selbstverständlich ein Gehilfe ausführen muss, falls er nicht das Schieben besorgt. Man hat hiefür eigene Zangen angegeben, womit man die Daumenphalanx packen kann, um mehr Zug- und Rotationskraft zu gewinnen (Fig. 240). Lässt sich die Dorsalflexion der ersten Daumenphalanx nicht erzwingen, so muss in der pathognomonischen Stellung des Daumens stark gezogen werden, bis dessen Gelenksbasis das Niveau des capitulum metacarpi erreicht hat, worauf man erst dorsalflectirt und mit der Beigabe von lateralen Rotationsbewegungen die Einrenkung versucht. Alle Hindernisse der Einrenkung rühren also von der Umdrehung und Interposition der Sesambeine her, seltener von einem gleichzeitig abgesprengten Stückchen Gelenksfläche der Phalanxbasis, manchmal wie erwähnt wohl auch von der seitlich abgeglitten Sehne des musculus flexor pollicis longus. Auch subcutane


Fig. 240.



Durchschneidungen der vorspringenden und bei der versuchten Reduction sich am meisten anspannenden Sehnen und Bänder sind zulässig; ob sie zum Erfolge führen, ist nicht immer sicher; besser ist die Blosslegung der Gelenksenden, welche die Reposition verlagerter Sehnen ermöglicht und damit die Einrenkung. Veraltete Verrenkungen indiciren die Blosslegung des Gelenkes, eventuell die Resection des capitulum metacarpi.

Die **Einrichtung von Volarluxationen**, wobei das capitulum dorsal-, das Gelenksende der Daumenphalanx volarwärts sich verlagert, wird durch directen Zug mit nachfolgender Beugung vermittelt. Sie gelingt leicht, wenn die Strecksehne in der Mediane verblieben; oft verschiebt sie sich lateralwärts und rotirt durch ihre Spannung den Daumen im Sinne der Verlagerung entweder radial- oder ulnarwärts. In solchem Falle gibt sie dann ein wesentliches Hinderniss ab, das am stärksten wird, wenn die Strecksehne bis zur Beugefläche des

capitulum abrutscht und sich den Gelenksenden förmlich interponirt. Es muss dann getrachtet werden, durch Rotationsbewegungen in entgegengesetztem Sinne die Normalstellung der Strecksehne zu erzwingen, bevor man mit dem Ziehen beginnt. Misslingt die Richtigstellung, so bleibt nichts übrig, als einzuschneiden und die blossgelegte Sehne mit spitzen Haken zurechtzustellen.

Nach gelungener Einrichtung legt man einen Fixirverband an, der vierzehn Tage bis drei Wochen am Platze belassen wird, um Recidiven vorzubeugen. Kleine wohlgepolsterte Tapetenholzspäne werden diesbehufs mit nassen Organtinbinden an die Radialseite befestigt und eine Spica manus beigegeben. Jüngst wurde von *Bessel Hagen* eine vollständige subcutane Luxation der ersten Daumenphalanx an die radiale Seite des metacarpus pollicis beobachtet: der erste bisher in der Literatur bekannt gewordene Fall. Die Reduction war leicht: es genügte ein einfacher kräftiger Zug am Daumen in Abductionsrichtung und ein directer Druck auf die abgewichene Phalanxbasis nach der Ulnarseite hin. Reine seitliche Daumenluxation nach der ulnaren Seite dürfte wohl kaum vorkommen.

II. ABTHEILUNG.

Operationen an den unteren Extremitäten.

I. Capitel.

Hüftgelenk.

I.

Einrichtung traumatischer Hüftgelenksverrenkungen. Der Oberschenkelkopf kann sich nach fünf verschiedenen Richtungen verlagern: nach **einwärts** gegen die Beckenhöhle bei gleichzeitiger Zertrümmerung des Pfannengrundes, nach **aufwärts** vom oberen Pfannenrande, nach **abwärts** vom acetabulum, endlich nach **vorne** oder nach **hinten** zu. Letztere Formen kommen als typische Verrenkungen am häufigsten vor. Bei allen Luxationen, mit Ausnahme der inneren, ist ein Capselriss ebenso unerlässlich, als ein Abreissen des ligamentum teres, dagegen bleibt das enorm widerstandsfähige ligamentum ileo-femorale vel Bertini in der Regel erhalten und dessen Bestand bedingt die typischen Verlagerungen des Gelenkskopfes. Schon das partielle Einreissen dieses wichtigen Bandes bedingt Varianten, bestehend in weiterer Dislocation des Kopfes von der Pfanne; ganz atypische Formen könnten nur die Folgen seines gänzlichen Abrisses sein. Die Verrenkungen nach hinten charakterisiren sich durch eine prononcirte Adduction und Einwärtsrollung des Beines, jene nach vorne durch Abduction und Auswärtsrollung.

Luxationen nach hinten kommen in zwei Formen vor: als iliaca und als ischiadica, je nachdem die Capsel mehr lateralwärts reisst oder mehr nach aussen unten, je nachdem der Schenkel bei Einwirkung des Trauma schwächer oder stärker gebeugt war. Bei der iliaca verlagert sich der Schenkelkopf auf das Darmbeim, bei der ischiadica auf die hintere Fläche des Körpers vom Sitzbein; beidemale (die Verlagerung auf das Sitzbein ist die häufigere) lagert der Kopf unterhalb des musculus glutaeus maximus, zwischen dem obturator internus und dem quadratus, seltener schiebt er sich unter die Sehne des obturator. Neben der Einwärtsrollung und Adduction

machen sich noch die Symptome der Beugung und der Verkürzung des Beines geltend. Das Haupthinderniss der Reposition bildet die Spannung des ligamentum ileo-femorale; dessen Erschlaffung wird daher jedem Einrenkungsversuche nothwendigerweise vorangeschickt werden müssen. Seiner Richtung nach: spina ossis ilei anterior inferior — linea intertrochanterica anterior, wird die Banderschlaffung nur durch eine verstärkte Hüftbeugung zu erzielen sein, weil dadurch die Insertionspunkte genähert werden. Demzufolge wird die Zugrichtung (bei horizontaler Lage des Kranken) eine schräge, ja verticale sein müssen und dieser Umstand macht eine tiefe Lagerung des Kranken auf einer, am Fussboden gestellten Matratze wünschenswerth; lagert man den Kranken, was insbesondere wegen der Einleitung der Narcose vielleicht bequemer ist, auf einen Tisch, so muss der den Zug vermittelnde Gehilfe auf denselben steigen. Auch eine dritte Möglichkeit ist gegeben: Patient wird auf ein niedriges Bett gelagert und mit dem Becken zum unteren Bettrande vorgezogen; der Chirurg stellt sich mit dem Rücken gegen den Bettrand, ladet die im Knie gebeugte Extremität auf seine rechte Schulter, bückt sich dabei etwas, umfasst die Knöchelgegend mit beiden Händen, presst die Kniekehle auf seine Schulter und erhebt langsam den Oberkörper bis zur vollendeten Streckung. Benützt man Zugstränge, so werden diese über graduirte Compressen am Oberschenkel geradeso befestigt, wie dies für die Schulterluxationen am Oberarme üblich ist.

Der Gegenzug wird durch entsprechende Fixirung des Beckens vermittelt, wofür dessen Lagerung auf eine, wenn auch nicht harte, so doch unnachgiebige Unterlage nothwendig wird, da die Fixirung hauptsächlich darin besteht, dass man das Becken durch die Hände kräftiger Gehilfen gegen die Unterlage drücken lässt, weil der Zug in schräg verticaler Richtung wirken soll. Die Extension wird zunächst in der pathognomonischen Adductionsstellung begonnen, dann das Bein allmälig in Parallelstellung zum anderen gebracht, nach auswärts rotirt, endlich nach gelungener Reduction gestreckt. *Busch* und *Kocher* verlangen im Beginne der Einrichtung die Zugabe einer stärkeren Einwärtsrotation, angeblich um die Capsel zu erschlaffen und den Capselriss zum Klaffen zu bringen.

Luxationen nach vorne kommen auch in zwei Formen vor: der Gelenkskopf verlagert sich entweder auf den **horizontalen Ast des Schambeines**, oder auf das **foramen obturatum**. Bei erstgenannter Verrenkung stellt sich der Kopf, so lange das ligamentum Bertini vollends intact geblieben, zwischen dem vorderen unteren Darmbeinstachel und den Schenkelgefässen; nur wenn das Band eingerissen ist, kann der Kopf selbst unter die Schenkelgefässe gerathen. Bei der Luxatio obturatoria stellt sich der Gelenkskopf unter die adductores und den obturator externus, während die hintere Fläche des trochanter sich an die leere Pfanne legt; seltener rutscht er auf den ramus pubis descendens (Luxatio perinealis nach *Malgaigne*). Pathognomonisch für beide genannten Verrenkungsarten ist die Stellung des Beines in Abduction und Auswärtsrollung, welche nur dann fehlen könnte, wenn das ligamentum ileo-femorale ganz durchrissen wäre. Bei beiden Formen findet sich mässige Beugung vor; bei der Luxatio

obturatoria ist das Bein etwas verlängert, bei der ileo-pubica um ein Weniges verkürzt.

Die Reduction muss auch bei entspanntem *Bertini*'schen Bande vorgenommen werden, die Zugwirkung also am gebeugten Oberschenkel eingreifen. Bei Luxatio ileo-pubica zieht man in schräger Richtung, bei der obturatoria in ganz verticaler, da es sich vornehmlich darum handelt, den Kopf in ein höheres Niveau zu bringen. Während des constant wirkenden Zuges wird das Bein nach einwärts gedreht und gleichzeitig etwas zugezogen, zuletzt dann gestreckt. *Busch* empfiehlt, der Extension eine Abduction vorauszuschicken, also die pathognomische Stellung des Beines zu steigern, eine Ansicht, deren Befolgung vornehmlich dann von Wichtigkeit ist, wenn etwa der Gelenkskopf unter den grossen Schenkelgefässen lagert und diese bei einer Extension in weniger abducirter Beinstellung durch übermässige Anspannung leiden könnten.

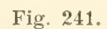
Bei der **Luxatio supracotyloidea** rutscht der Kopf auf die Vorder- oder Aussenseite der spina ilei inferior, seltener lagert er sich zwischen beiden Darmbeinstacheln. Die Extremität ist dabei verkürzt, abducirt und hochgradig nach aussen gerollt. Das Bein kann mässig gebeugt oder auch vollends gestreckt sein. Bei der Einrichtung muss in der Verlängerung der pathognomonischen Stellung gezogen werden, jede stärkere Beugung ist zu meiden. Dem Zuge nach abwärts fügt man Adduction bei und schliesslich Rotation nach einwärts.

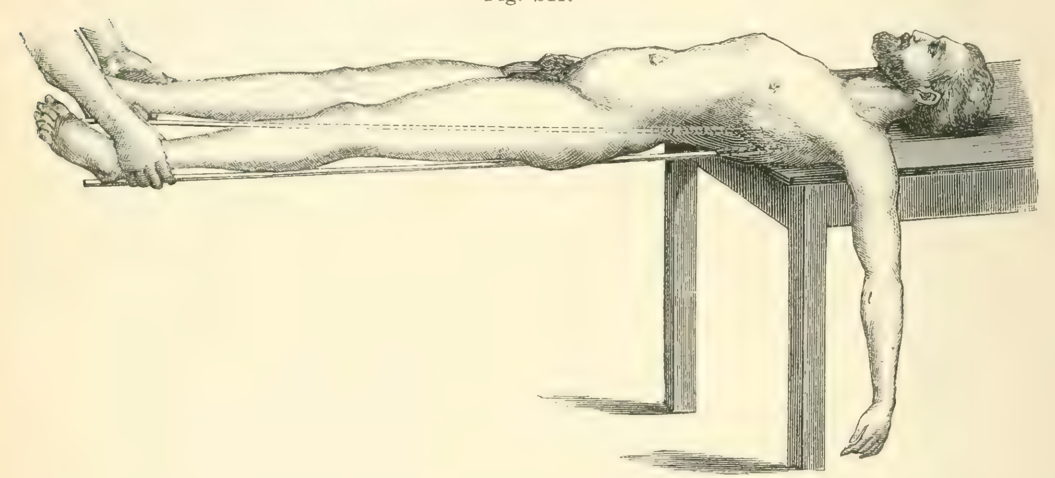
Bei der **Luxatio infracotyloidea** lagert der Kopf in gleicher Höhe mit dem Sitzknorren und ist bei unverletztem ligamentum Bertini mindestens rechtwinkelige Beugung des Oberschenkels vorhanden; es kann der Beugungswinkel aber auch 90 Grad übersteigen.

Reductionshindernisse können abgegeben werden: durch intraponirte abgebrochene Knochenstückchen des Pfannenrandes oder des trochanter, durch Zwischenlagerung von Muskelbündeln oder Capselstücken, endlich auch durch die Form und Enge des Capselschlitzes. Misslingen die typischen Repositionsverfahren, so muss man trachten durch verschiedene Manipulationen die Beseitigung des Hindernisses zu erwirken: durch Rollungen, directen Druck auf den Gelenskopf während gleichzeitiger Einwirkung des Zuges etc. *v. Volkmann* hat in einem Falle den Gelenkskopf sogar blossgelegt und resecirt. Nach gelungener Reduction traumatischer Verrenkungen sind eigene Fixationsverbände wohl kaum nothwendig; die horizontale Bettlage genügt. Zur Sicherung des Hüftgelenkes würde sich ein, in Form einer Spica coxae angelegter starrer Beckengürtel am besten eignen. Statt der sonst üblichen Beckenstützen können auch zwei runde Eisenstangen, welche oben in 20 Centimeter Entfernung durch ein Bändchen miteinander verbunden sind und Manneslänge besitzen, verwendet werden *(v. Dittel)* (Fig. 241). Der Verband wird über den Stangen angelegt, letztere hierauf nach Durchschneidung des Bändchens einzeln herausgezogen.

Mobilisirung der Beine bei Contracturen im Hüftgelenke. Contracturstellungen der Beine resultiren aus entzündlichen Processen, welche im Hüftgelenke abgespielt haben. Die Fixirung kann sein eine **bänderige** (Pseudoanchylose) oder eine **knöcherne** (wahre Anchylose): beide Formen betreffen entweder das Hüftgelenk als solches, oder beziehen

sich auf die Verbindungen, welche ein spontan luxirter Oberschenkelkopf, beziehungsweise dessen Reste mit der Aussenwand des Beckens an jener Stelle eingegangen ist, wohin er verlagert wurde. Die Contracturstellung kann eine variable sein, sie wirkt um so störender, je stärker gebeugt und je mehr gerollt das betreffende Bein ist. Namentlich die Fixirung in rechtwinkeliger Beugung und stärkster Adduction fordert am dringendsten Abhilfe; aber auch starke Abduction macht das Gehen um so schwieriger, je mehr sich gleichzeitig der Beugungswinkel einem rechten nähert. Contracturen im Hüftgelenke kommen unilateral oder bilateral vor; wenn Abhilfe gebracht werden soll, versteht es sich, dass der Entzündungsprocess bereits abgewickelt sei und nur dessen Folgezustände bestehen. Sie beruht darin, dass man das fixirte Bein auf unblutigem oder blutigem operativen Wege mobilisirt, um es zunächst in jene Stellung zu bringen, welche dem Kranken die relativ grösste Befähigung zum


Fig. 241.

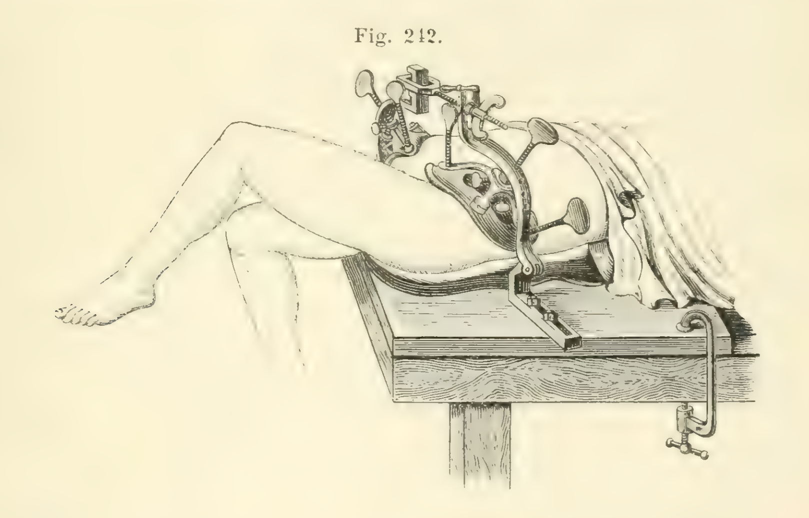


Gebrauche der Extremität verschafft. Die Mobilisirung kann eine **temporäre** oder eine **dauernde** sein: temporär, wenn der gelungenen Richtigstellung des Beines wieder eine anchylotische Verbindung nachfolgt; dauernd, wenn eine Nearthrose, eine Beweglichkeit des Beines in der Hüfte zurückbleibt. Eine temporäre Mobilisirung kann erzwungen werden: durch gewaltsames Ablösen, beziehungsweise Abbrechen — Brisement forcé — durch lineare subcutane Osteotomie, und durch percutane Keilresection. Die dauernde Beweglichmachung kann nur das Resultat einer Excision des Kopfes oder seiner Reste und einer gleichzeitigen Wiederherstellung der obliterirten Pfanne sein.

Das **Brisement forcé** bezweckt das mechanische Abreissen der Fixationsstränge, oder das Abbrechen des Knochens unterhalb dieser. Ob ein oder das andere Resultat hervorgeht, hängt wohl von der Widerstandsfähigkeit der Gebilde ab: das schwächere gibt stets nach. Da indess ein Abbrechen des Knochens auch an einer Stelle erfolgen

kann, welche weit von der Fixirungsstätte entfernt ist, die Mobilisirung aber nur dann einen Werth hat, wenn sie in oder zunächst dem Contracturwinkel erfolgt, so dürfte daraus hervorgehen, dass das Brisement nur dann versucht werden soll, wenn noch eine geringe Beweglichkeit zwischen Bein und Becken nachweisbar ist und man dabei nicht übermässig kräftig vorgehen muss. Das Wichtigste zum Gelingen eines Brisement forcé ist eine richtige Fixirung des Beckens, wofür in der Regel die Hände kräftiger Gehilfen verwendet werden; es sind aber auch eigene Beckenhalter ersonnen worden, von *Bühring*, *v. Langenbeck*, *Térrillon* etc. (Fig. 242). Während das Becken wohlfixirt ist, werden am Oberschenkel (mit den Händen oder mit Hilfe von Zugsträngen) durch Beugen, Strecken und Rotiren jene passiven Bewegungen ausgeführt, welche jeweilig am zweckdienlichsten erscheinen. Spannen sich dabei äusserlich sichtbare Sehnen oder Narbenstränge stark an und vermuthet man, dass sie wesentliche Mobilisirungs-

Fig. 242.



hindernisse abgeben, so unterliegt es gar keinem Anstande, jene subcutan durchzuschneiden (Sehne des tensor fascia latae, sartorius, adductoren).

Heineke zieht die percutane Durchschneidung vor; *v. Winiwarter* hat für jene Fälle, wo die Ursache der Contractur vornehmlich in einer Schrumpfung der Oberschenkelaponeurose gelegen ist, die Durchschneidung der Fascie in Form eines V empfohlen. Nach gelungener Streckung gestaltet sich die Wunde zu einem Y, da der aus Haut und Fascie constituirte Lappen verzogen wird. Dieses Verfahren, „**Fascioplastik**'' genannt, ist jenem von *Blasius* für Narbencontracturen angegebenen ganz analog.

Um das durch das Brisement Erzielte auch zu erhalten, wird ein inamovibler Fixationsverband nothwendig, zu dessen Anlegung eine feste Beckenstütze unerlässlich ist, da Zug und Druck fortwirken müssen, während man den Verband anlegt. Statt der einfachen Fixation kann auch ein continuirlich wirkender Zugverband an-

gewendet werden, ja letzterem gebührt oft insofern der Vorzug, als er das Erzielte nicht nur zu erhalten, sondern, bei hinreichender Zugwirkung, selbst zu steigern vermag.

Die **lineare Osteotomie** wird in jenen Fällen Anwendung finden wo eine knöcherne oder knorpelige Verschmelzung, oder eine ihr an Festigkeit nahekommende Bandverbindung besteht. *v. Langenbeck* und *Adams* durchsägen, *Billroth* durchmeisselt den Schenkelhals subcutan, *Brainard* schwächt den Knochen durch Perforation und bricht ihn dann an der geschwächten Stelle ein. Die **Keilresection** kann entweder am Schenkelhalse oder unter dem grossen Rollhügel ausgeführt werden. *Rhea Barton* führte die erstere aus, *v. Volkmann* verdanken wir die **Resectio subtrochanterica.** Beide Verfahren erheischen eine Blosslegung des Knochens und die Benützung entsprechend breiter Meissel, da es sich um das Ausstemmen eines keilförmigen Knochenstückes handelt. Die Basis des Keiles kehrt stets jener Seite zu, gegen welche der Knochen eingebrochen werden soll.

Die **Excision des ganzen Gelenkskopfes** mit Wiederherstellung der obliterirten Pfanne ist ein viel eingreifenderes Verfahren, aber auch das einzige, welches dauernde Beweglichkeit sichert. *v. Volkmann* hat es zuerst ausgedacht und ausgeführt. Man beginnt mit einem Längsschnitte an der hinteren äusseren Seite des anchylotischen Gelenkes, legt den trochanter bloss, hebelt das Periost ab und stemmt den Oberschenkel 2 Centimeter unterhalb der Trochanterspitze quer durch, das Fehlende wird eingebrochen. Den Schenkelhals und den Schenkelkopf trägt man nachträglich mittelst Hohlmeissel und Hammer stückweise ab und trachtet eine neue, grosse, möglichst tiefe Pfanne zu bilden. Um das Becken nicht zu durchlöchern, muss recht vorsichtig abgetragen, immer nur kleine Knochenstückchen abgemeisselt werden, bis die Pfannenhöhlung genügend tief erscheint. Dann wird die Schnittfläche am femur gut abgerundet und nebstdem aus der Peripherie noch so viel Knochensubstanz abgetragen, bis der Querschnitt auf den Umfang einer Schaftmitte reducirt erscheint. Nach der Operation wird das Femurende in die neue Pfanne gelagert und das Bein in gestreckter Abductionsstellung durch Gewichtsextension fixirt. Bei doppelseitiger Hüftgelenksanchylose empfiehlt *v. Volkmann* nur unilateral zu excidiren, auf der anderen Seite dagegen bloss einen Keil zu reseciren, um den Beinen mehr Tragfähigkeit zu geben, insofern als bei geeigneter Beinstellung eine anchylotische Verbindung viel sicherere Gewähr der Tragfähigheit abgibt, als ein neues Gelenk, dieses aber wieder das Sitzen möglich macht, welches bei doppelseitiger Anchylose in gestreckter Stellung nicht denkbar wäre.

III.

Resection des Hüftgelenkes. Sie besteht in der Abtragung des Gelenkskopfes; die Pfanne wird nach Thunlichkeit geschont, es sei denn, dass isolirte Erkrankungsherde die Anwendung des scharfen Löffels, oder retroacetabuläre Abscesse eine Erweiterung der vorhandenen Knochenlücke erfordern würden. Wenn auch die Erhaltung aller am trochanter sich festsetzenden Muskeln nicht jene Bedeutung

hat, wie etwa die Sehnenerhaltungen am Ellbogen- oder Handgelenke, so ist dennoch jenen Methoden der Resectio coxae der Vorzug einzuräumen, welche dies anstreben. Die Insertionsstellen können mit der Beinhaut erhalten werden, oder mit der Beinhaut und einer Corticallamelle. Der Sammelpunkt aller Muskeln ist der trochanter maior; der minor, an dem der musculus ileo-psoas sich festsetzt, bleibt ausser Spiel, weil die Resectionsebene in der Regel oberhalb des kleinen Rollhügels bleibt. Am grossen Rollhügel und in dessen Umgebung setzen sich fest: die Gesässmuskeln, ferner: quadratus femoris, pyriformis und obturatores mit gemellis. Es gibt drei Seiten, von denen aus man zum Hüftgelenke gelangen kann: von **vorne**, von **rückwärts** und von **aussen**. Zur **subperiostalen Resection** dringt man an der Aussenseite ein, direct auf den trochanter maior (Methode nach *v. Langenbeck*). Patient liegt auf der gesunden Körperseite mit halbflectirter Hüfte. Längsschnitt zollweit unter der Trochanterspitze beginnend, nach aufwärts geführt in der Richtung zum Darmbeinkamme. Der Schnitt halbirt den grossen Rollhügel, spaltet auf diesem Haut und Beinhaut, oberhalb des trochanter die Muskeldecke des glutaeus magnus. Abziehen der mächtigen Wundränder, deren Dicke an Erwachsenen eine Schnittlänge bis auf 15 Centimeter erfordert; mit Elevatorium und Resectionsmesser wird bilateral vom Längsschnitte die Beinhaut sorgsam abgehebelt oder, nach *Vogt*, die corticalis abgestemmt; [1] dann wird der Längsschnitt entlang dem Schenkelhalse fortgeführt und Capsel nebst Beinhaut in Einem getrennt, erstere bis zum limbus der Pfanne, von welchem man die Capsel im Bogen los macht. Abziehen der Capselränder, Abhebeln der Beinhaut vom collum femoris bis zur cartilago, wo sie aufhört und abgeschnitten werden muss. Nach vollendeter Skelettirung wird das Bein stark gebeugt, nach innen gedrängt und gleichzeitig gerollt, wodurch der Kopf aus der Pfanne rutscht, aber noch stets am ligamentum rotundum hängt. Bei dieser forcirten Adduction und Innenrollung wird der Kopf nach rückwärts herausgewälzt, so dass hinter ihm ein klaffender Spalt in Form eines Halbmondes sich öffnet. Man führt in letzteren eine geschlossene Hohlschere ein und schneidet das ligamentum durch; die Krümmung der Schere entspricht jener des Schenkelkopfes und gelingt es damit, tiefer in die Gelenkshöhle zu dringen, als mit einem geraden Messer. Nach durchtrenntem Bande wälzt man den Kopf auf das Sitzbein heraus und kann ihn dann beliebig absägen. Zumeist trägt man den Kopf unterhalb des grossen Rollhügels ab, ohne jedoch den minor mitzunehmen. Die Abtragung innerhalb des grossen Rollhügels, also am äusseren Ende des Halses, hätte den Nachtheil, dass das dicke Schaftende nicht in dem acetabulum Platz fände, sondern aussen gelagert bliebe und dann durch die Muskelaction leicht nach oben verzogen würde, zum grossen Nachtheile der Beinlänge sowohl

[1] *Tiling* verlegt den Schnitt etwas weiter nach vorne, so dass er den vorderen Rand des trochanters longirt, und meisselt den ganzen trochanter an seiner Basis temporär ab. Mit der Gesammtmusculatur, die an ihm sich inserirt, wird er sodann nach rückwärts verlagert. Nach Ablösung der vorderen Capselinsertion wird das Bein stark nach aussen rotirt und sodann der kleine Rollhügel gleichfalls basal temporär abgestemmt. Beide Rollhügel werden nach beendeter Resection zurechtgestellt und mittelst Elfenbeinstiften am Mutterboden festgenagelt.

als auch der späteren Gebrauchsfähigkeit. Resecirt man aber unterhalb des trochanter, so bekommt man ähnliche Verhältnisse wie bei der *v. Volkmann*'schen Anchylosenresection.

Die **Resection ohne Erhaltung der Beinhaut** kann auch von der Vorder- oder Rückseite ausgeführt werden, wofür eine Unzahl von Schnittmethoden angegeben sind. Geht man von der **Rückseite** ein, so ist wohl der Bogenschnitt nach *Textor* der brauchbarste: er beginnt oberhalb des trochanter, etwa Mitte Abstand zwischen dessen Spitze und dem vorderen oberen Darmbeinstachel, umkreist den Rollhügel und reicht bis zum Hinterrande seiner Basis. Man spaltet die Musculatur bis auf den Knochen, eröffnet die Gelenkscapsel in ihrem äusseren und hinteren Abschnitte, umschneidet sodann den limbus, subluxirt durch kräftiges Beugen, Rotiren und Adduciren, durchschneidet mit der Schere das ligamentum rotundum, vervollständigt das Herausdrehen des Kopfes und sägt ihn ab. *Lücke* und *Hüter* empfehlen von der **Vorderseite** einzudringen: ersterer durch einen geradlinigen, letzterer durch einen Schrägschnitt. *Hüter's* Schrägschnitt beginnt Mitte zwischen spina ossis ilei anterior superior und trochanter, longirt den Aussenrand des musculus sartorius und endet unterhalb des kleinen Rollhügels. Man durchschneidet den musculus vastus externus und dringt bis auf den Knochen ein; im unteren Wundwinkel trifft man die arteria circumflexa. Nach Eröffnung der Gelenkscapsel und Durchschneidung der zona orbicularis isolirt man den Schenkelhals und legt eine *Gigli* Säge herum, oder sägt den Gelenkskopf mittelst Stichsäge in situ ab. Um dann letzteren leicht aus der Pfanne zu lösen, bohrt man einen Tirefond in die spongiöse Sägefläche des Halses ein und gewinnt an jenem eine äusserst zweckdienliche Handhabe. Der trochanter müsste, falls er mit entfernt werden sollte, nachträglich abgesägt oder abgestemmt werden. Der *Lücke*'sche Schnitt beginnt fingerbreit nach einwärts vom vorderen oberen Darmbeinstachel und zieht gerade nach abwärts; er hat vor dem Schrägschnitte nichts voraus, ja es dürfte die nachträgliche Excision des Rollhügels wesentlich schwerer werden. *Kocher* bevorzugt einen Winkelschnitt beginnend an der Aussenfläche des trochanter major, von da zur vorderen Trochanterspitze aufsteigend und sodann winkelig abbiegend in der Richtung der Glutealfaserung.

Für jene Fälle von Caries coxae, in denen das Leiden mehr die Pfanne befallen hat, während der Kopf minder oder gar nicht erkrankt ist, schlägt *A. Bidder* einen Längsschnitt hinter dem trochanter vor, welcher die Gegend der incisura ischiadica major blosslegt. Dieser **„methodus ischiadica"** werden folgende Vortheile vindicirt: erstens kann man mit ihrer Hilfe auf kürzestem Wege zur Beckenfläche des acetabulum und von hier aus in die Gelenkshöhle gelangen, zweitens wird es möglich, auf diesem Wege in bester Weise die Wundsecrete nach unten abzuleiten, drittens braucht man sich nicht davor zu fürchten, in geeigneten Fällen das erhaltene caput femoris wieder zu reponiren, da ja für die Möglichkeit des Abflusses der Secrete gesorgt ist, viertens werden die Muskeln glutaeus medius et minimus nicht verletzt, endlich kann man mit diesem hinteren Längsschnitt das Hüftgelenk in mindestens ebenso guter und übersichtlicher Weise freilegen, wie mit den bisher üblichen Schnitten. Die Technik der Methode

ist folgende: halbe Bauchlage, mässig stumpfwinkelige Beugung im Hüftgelenke, fast rechtwinkelige im Kniegelenke der kranken Seite. Schnitt geradelinig in der Verlängerung des hinteren Randes vom trochanter major, etwas unterhalb der crista pelvis beginnend und bis ein wenig unterhalb der Basis des trochanter reichend. Trennung des glutaeus magnus, Durchschneidung der Sehne des pyriformis. Stumpf eindringend gelangt man nun bald neben dem hinteren Rande des glutaeus minimus auf den Schenkelhals, den Pfannenrand und wird die ganze Gegend zwischen unterem Rande der incisura und dem trochanter abtastbar. Nun löst man mit stumpfer Gewalt die aneinander liegenden Ränder des glutaeus medius und pyriformis, zieht beide voneinander ab, unterbindet arteria und vena glutaea superior, schont den sie begleitenden Nerven und hat damit die ganze Gegend zwischen trochanter und incisura freigelegt. Hierauf wird die Trochanterapophyse an ihrer Basis in horizontaler Richtung von hinten her abgemeisselt und temporär nach vorne zu verlagert, nach vorheriger Durchschneidung der in der fossa trochanterica sich ansetzenden Weichtheile.

Durchschneidet man nun das Capselband, löst es von der Pfanne und dem Halse ab, durchtrennt man das labium cartilagineum, so lässt sich nach forcirter Adduction des femur das ligamentum teres leicht trennen und der Kopf durch Einwärtsrollung des Beines aus der Pfanne luxiren. Nun hat man Raum zur Pfanne, eventuell kann man durch Abtragung des Pfannenrandes noch mehr Zugänglichkeit schaffen. Nach Ausräumung der Pfanne von cariösem Knochen wendet man sich zur incisura ischiadica major, entlang deren halbmondförmigem Rande das Periost durchschnitten und die Beinhaut von der Innenfläche des Knochens so weit abgelöst wird, bis man an die perforirte Beckenfläche der Pfanne gelangt. Im Nothfalle können auch vom knöchernen Rande der incisura beliebig breite Segmente abgemeisselt werden. Nach sorgsamer Entfernung alles Krankhaften wird der Femurkopf als Ganzes, falls er gesund war, oder nach Abtragung der kranken Partien reponirt, sodann der temporär verlagerte trochanter mit den intact belassenen Sehneninsertionen der glutaei wieder am Schafte des femur mittelst eines Elfenbeinstiftes oder einer Silbersutur befestigt, von der incisura ischiadica aus drainirt und die ganze übrige Wunde vernäht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diese Weise der kürzeste Weg von der Pfanne nach aussen hergestellt und für die Wundsecrete der günstigste Abfluss geschaffen wird. Auch ist es möglich, von hier aus behufs etwa nothwendiger kleiner Nachoperationen bequem zur Beckenseite der Pfanne zu gelangen. Den nervus ischiadicus bekommt man weder während noch nach der Operation zu Gesicht. Natürlich ist diese Methode auch sehr gut anwendbar für jene Chirurgen, welche principiell in jedem Falle den Kopf des femur oder gar Kopf und Hals zugleich reseciren, wobei natürlich die Erhaltung der Trochanterapophyse sammt Sehnen unnöthig wäre. Im Vertrauen auf die in der incisura major liegende Drainage braucht man nicht mehr so ängstlich darüber zu wachen, dass der Stumpf des femur während der Nachbehandlung nicht die Gelenkshöhle zudecke und verschliesse.

Nach der Resection des Hüftgelenkes wird selten ein Gipsverband angelegt; man zieht es vor, eine continuirliche Gewichtsextension wirken zu lassen, welche gleichzeitig auch die Fixirung des Beines besorgt. Letzteres wird in Abductionsstellung gebracht, um den Knochenschaft der Gelenkspfanne gegenüber zu halten. Man pflegt die *Crosby*'sche Heftpflasteransa schon vor der Resection anzulegen und das Bein in Gummizeug einzuhüllen, um jede Besudelung des Verbandes während des Operirens zu verhüten. Das Gewicht darf nicht übermässig sein, da es sich nicht um eine Distraction handelt, als vielmehr nur um eine Fixirung in extendirter Stellung und Hemmung der Muskelaction im resecirten Beine.

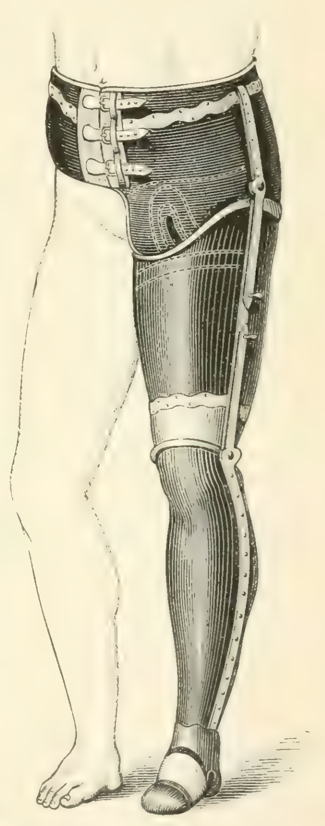
IV.

Exarticulation im Hüftgelenke. Es mag wohl wenig Operationen geben, bei denen jeder Blutverlust derart sorgfältig vermieden werden muss, wie bei der Auslösung einer ganzen unteren Extremität aus ihren Verbindungen mit dem Stamme: gesellt sich zum unvermeidlichen Shock noch stärkerer Blutverlust, so werden die Chancen der Lebenserhaltung bedenklich reducirt. Wenn Blutsparung möglich, wird man sich ihrer wohl stets bedienen; wäre es nicht gerathen sie anzuwenden, dann möge wenigstens Vorsorge getroffen werden, dass der Blutverlust während der Operation so gering als möglich ausfalle. Hiefür sind folgende Massnahmen dienlich: *a)* Die vorgängige Unterbindung der grossen Stämme (arteria et vena femoralis) vor der Exarticulation, und die rasche Sicherung der kleineren Aeste aus der obturatoria und glutaea, sobald sie durchschnitten werden. *b)* Die circuläre Constriction des Oberschenkels an der Hüftgrenze. *c)* Die centrale Compression der aorta oder der iliaca communis. Operirt man wegen hoch hinaufreichenden bösartigen Neubildungen, so empfiehlt es sich geradezu, die arteria und vena iliaca communis zu unterbinden, einmal weil man dadurch, bei gleichzeitiger Blutsparung im peripheren gesunden Extremitätsabschnitte, dem Blutverluste am sichersten vorbeugt und dann, weil man durch die Blosslegung des retroperitonealen Raumes in die Lage kommt, sonst nicht nachweisbare eventuelle Lymphdrüsenentartungen zu entdecken und durch genaue Exstirpation derselben möglicherweise Recidiven zu verhindern. Wir wollen im Folgenden die Methoden der Hüftauslösung von diesen drei Standpunkten aus technisch beschreiben.

a) Die Unterbindung der arteria und vena femoralis muss knapp unterhalb des *Poupart*'schen Bandes erfolgen, bevor die arteria profunda abzweigt. Sie erfordert eine Längsincision etwas nach einwärts von der Mitte des Bandes, um regelrecht, typisch ausgeführt werden zu können. Es dürfte dann wohl zweckmässig sein, den zur Ligatur benützten Schnitt gleich in den Exarticulationsschnitt einzubeziehen und ersteren als den Auslauf eines Ovalair zu betrachten, dessen Abrundung über die Rückfläche des Oberschenkels zieht, etwa zwei Querfinger breit unterhalb des Sitzknorrens (**Methode mit vorderem Ovalairschnitt**). Man verlängert hierzu den Ligaturschnitt nach abwärts und lässt ihn in zwei divergirende Schenkel auslaufen, welche, stark convex contourirt, am oben besagten Punkte der Rückfläche inein-

ander laufen. Hierauf trennt man die unterbundenen Stammgefässe unterhalb der Ligaturen quer durch und durchschneidet die Muskelmassen in schräger Richtung vom Hautrande zum Knochen durch, zunächst an der Aussen-, hierauf an der Innenhälfte des Ovalair. Beide werden lappenartig umgelegt und hiermit das Hüftgelenk von vorne her blossgestellt. Die Exarticulation wird mit einem starken Scalpelle ausgeführt: man öffnet entlang dem limbus cartilagineus die vordere Capselwand im Bogen, zieht hierauf durch Zug am Oberschenkel den Kopf aus der Pfanne so weit hervor, als das runde Band es gestattet, durchschneidet letzteres, trennt dann die hintere Capselwand, umkreist den trochanter und schneidet endlich in raschen Zügen aus, alle blutenden kleineren Gefässe sofort mit Sperren sichernd.[1]

Fig. 243.



b) Die circuläre Constriction des Oberschenkels bezweckt das Andrücken der Gefässe an eine feste Knochenunterlage; da nun diese vom Oberschenkel abgegeben wird, so resultirt die Unmöglichkeit während der Exarticulation gleichzeitig eine Circulärcompression ausüben zu können. Der einzige Ausweg besteht darin, zunächst **den Oberschenkel ganz hoch zu amputiren, und erst nach vollends beendeter Blutstillung nachträglich den Schenkelknochenrest aus den Weichtheilen und aus dem Gelenke zu lösen,** was ohne jeden weiteren Blutverlust gelingt. *v. Pitha* und *v. Volkmann* sind für diese Methode eingestanden: sie ist wohl die sicherste und heutzutage daher auch die gangbarste. Nach Anlegung der Constrictionsbinde führt man den Weichtheilschnitt circulär etwa spannbreit unterhalb der Spitze des Rollhügels und amputirt regelrecht. Nach vollendeter Blutstillung löst man die Binde, spaltet die Weichtheile des Stumpfes durch einen äusseren Längsschnitt bis zum Knochenreste, löst diesen mit dem Elevatorium aus seiner Periostscheide heraus, skelettirt den trochanter, erfasst den Knochen mit einer Resectionszange und exarticulirt.

c) Bei der Anwendung centraler Compression lassen sich alle möglichen Methoden der Weichtheilerhaltung ausführen, so der **äussere Ovalairschnitt** (Bogen an der Innenseite des Schenkels, Spitze oberhalb des trochanter, Mitte zwischen diesem und der spina ilei) und die verschiedenen **Lappenschnitte.** Wir wollen als die zweckmässigste Lappenmethode die Deckung der Exarticulationsfläche mit

[1] In einigen Fällen von enormen Neubildungen, welche bis zum *Poupart*'schen Bande reichten, wurde von *Trendelenburg* und *Rose* der Exarticulation die Unterbindung der arteria iliaca communis und jene der vena iliaca externa vorausgeschickt.

einem vorderen inneren Lappen beschreiben. Die Basis des Lappens zieht schräge durch zwei ganz bestimmte Punkte: spina ilei anterior superior und Sitzknorren. Der Begrenzungsschnitt des Lappens stellt ein grosses Hufeisen vor, dessen Endpunkte den bezeichneten Skeletstellen entsprechen. Man schneidet den Lappen zunächst in der Haut vor, ergreift hierauf ein langes spitzes Amputationsmesser sticht es durch die Lappenbasis unterhalb den Stammgefässen, also knapp am Knochen vorbei und schneidet den Lappen von innen her schräge aus mit Berücksichtigung des Hautcontours. *Trendelenburg* sticht unterhalb und in der Richtung der Lappenbasis einen Metallstab durch und comprimirt den Lappen auf jenen mittelst elastischer Ligatur. Während des Ausschneidens kann ein Gehilfe zwischen seinen unterhalb des Lappens eingeschobenen Zeigefingern und den auf die Hautfläche postirten Daumen den Lappen und in diesem die Schenkelgefässe comprimiren, um allen Eventualitäten bei Zeiten vorzubeugen. Ist der Lappen ausgeschnitten, so wird er nach aufwärts umgeschlagen und sofort die Gefässe unterbunden. Hierauf umkreist man die Weichtheile an der Rück- und Aussenfläche des Oberschenkels daumenbreit unterhalb der Backenfalte, zwischen den Endpunkten der Lappenbasis durch einen nach unten convexen Bogenschnitt, exarticulirt und schneidet an der Grenze der retrahirten Haut die Musculatur in schräger Richtung durch. Der Lappen fällt durch eigene Schwere herab und deckt vorzüglich.

Nach beendeter Exarticulation bleibt das klaffende tiefe Acetabulum leer übrig und es währt wohl längere Zeit, bis es sich durch Granulationsmasse ausfüllt. Um den Wundverlauf abzukürzen, empfiehlt *Franke* den Schenkelkopf zu erhalten und denselben in der Pfanne zu belassen, da er durch die Gefässe des runden Bandes ernährt bleibt. Anstatt zu exarticuliren, amputirt er am Schenkelhalse knapp unterhalb des Kopfes und durchtrennt den Knochen mit breiten Meisseln oder mit Hilfe der *Gigli'*schen Säge.

Wie nach den verschiedenen Exarticulationsmethoden die zur Deckung erübrigten Weichtheile zu vernähen sind, dürfte sich wohl von selbst ergeben; wie die nach vernarbtem Stumpfe nothwendige Prothese angepasst werden müsse, ist in Fig. 243 ersichtlich gemacht.

II. Capitel.

Oberschenkel.

I.

Extensionsverbände. Mit Bezugnahme auf das im allgemeinen Theile bereits Angeführte wollen wir im Folgenden noch einiges, die Zugverbände an der unteren Extremität speciell Betreffende hinzufügen. Continuirliche, durch Verbände geübte Extension findet theils bei **Gelenksentzündungen**, theils bei solchen **Knochenbrüchen** Anwendung, welche starke Tendenz zur Längsverschiebung zeigen und bei denen Contentivverbände nicht genügen. Zugverbände an der unteren Extremität können sowohl bei horizontaler als auch bei senkrechter

Körperstellung wirksam angebracht werden, ersterenfalls bei ganz gestrecktem Beine, oder bei Hüft- und Kniebeuge. Die Zugkräfte sind: Gewichte bei möglichst verringertem Reibungscoëfficienten, elastische Zugwirkung, die Schwere der Gliedmasse; nur beim Eisenbahnapparate gesellt sich zur Schwere noch der Coëfficient der Fallgeschwindigkeit auf schiefer Ebene.

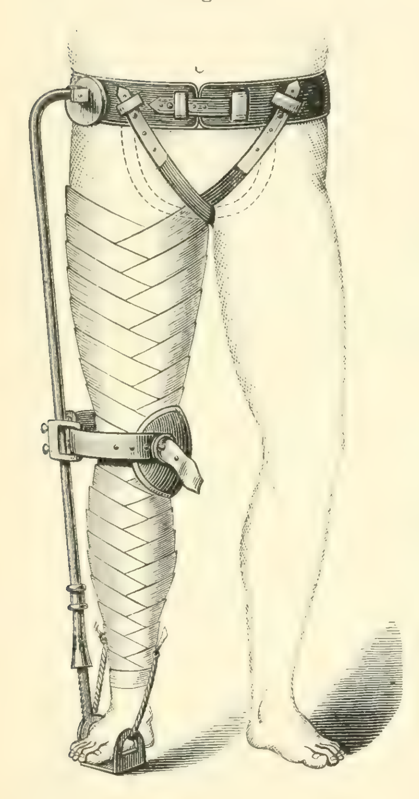
Zu den Extensionsverbänden, welche eine **horizontale Körperlago** und vollends gestreckte Extremitäten erheischen, zählen die Eisenbahnapparate, die Schleifbretter mit Gewichtsextensionund die zerlegbare Holzschiene von *Esmarch*. Sie besteht aus fünf Stücken, welche an dem einen Ende mit Blechhülsen zum Zusammenstecken versehen sind. Am untersten Stücke wird beim Gebrauche der Schiene ein rechtwinkelig vorspringender eisener Haken eingesetzt, als Ansatzpunkt der Zugkraft (Gummiring). Am oberen Stücke befinden sich zwei Einschnitte, an welchen sowohl ein Beckengurt als auch elastischer Dammgürtel befestigt werden müssen, behufs Contraextension. Am Beine wird ein *Crosby*'scher Zug angemacht, dessen Ansa, nach Einschaltung eines oder zweier Gummiringe, in den Haken eingreift. Zwischen Schiene und äusserer Beinfläche wird eine leichte Fütterung eingeschoben, eventuell eine hintere Lagerungsschiene beigegeben und beide mit Tüchern an die Extremität gebunden. Die Theilbarkeit der langen Aussenschiene verfolgt nur den Zweck leichterer Transportabilität in Kriegszeiten. Ganze Holzschienen ähnlicher Art mit Fussbrett statt Haken hatten schon *Liston*, *Boyer* u. A. angegeben.

Bei Oberschenkelfracturen muss bei Anwendung des *v. Volkmann*schen Schleifbrettes gleichzeitig für eine Contention der Bruchstücke gesorgt werden, wofür entweder eine Gipscapsel oder Schienen dienen, womit man den gebrochenen Oberschenkel umgibt. So leicht auch die Contention bei subcutanen Fracturen gelingt, so schwierig gestaltet sie sich bei offenen oder richtiger eiternden Fracturen; da muss der Chirurg oft seine ganze Erfindungsgabe aufbieten, um der Aufgabe zu genügen und mit den einfachsten Behelfen auszukommen. Sitzt die Fractur hoch oben und wird das obere Bruchstück durch die Wirkung des ileopsoas emporgehalten, so muss ein planum inclinatum duplex als Lager dienen. Die entsprechend dem peripheren Bruchstücke wirken sollende, am ganzen femur angemachte Heftpflasteransa, respective deren Zugschnur, muss dann in der verlängerten Oberschenkelachse in steil aufsteigender Richtung laufen. Zumeist ist dabei gleichzeitig eine Abductionsstellung der Gliedmasse nothwendig, weil das obere Bruchstück gleichzeitig der Action der glutaei folgt und nach aussen gerollt wird.

Der **verticalen Suspension** einer Extremität bei gleichzeitiger Beugung im Hüft- und Kniegelenke (vgl. Dauerextension durch Belastung) bedient man sich häufig bei Fracturen des Oberschenkels kleiner Kinder, bei denen Urindurchnässungen an der Tagesordnung sind. *Mojssisovicz*, der erste Fürsprecher dieser von ihm **Equilibrationsmethode** genannten Suspensionsart, wandte sie bei allen Oberschenkelbrüchen überhaupt an. Eine gleichzeitige Contention ist auch hier in der Regel nothwendig. *Hennequin* hat eine Methode ersonnen, die Zugwirkung bei horizontaler Rückenlage, gestrecktem

Oberschenkel und gleichzeitiger Beugung im Kniegelenke anzuwenden, welche jedoch insofern complicirt erscheint, als man dabei einer eigenen Matratze bedarf. Diese sowohl, als auch das Bettgestelle müssen einen Durchlass besitzen, in welchem der gebeugte Unterschenkel Raum findet. Als Schleifbrett dient eine mit Bügeln versehene Drahtrinne (gouttière), welche, wohlgepolstert, den Oberschenkel aufnimmt. Den Zug vermittelt ein entsprechendes Gewicht, dessen Schnur an ein breites cravattenförmiges Tuch befestigt wird, welches die Wadenfläche des gebeugten Unterschenkels umgreift, oder richtiger gesagt das gebeugte Knie in Form einer Achtertour derart umfasst, dass der Klang der Cravatte sich der Vorderfläche des Oberschenkels anschmiegt, während die Kreuzung in der Kniekehle zu liegen kommt und beide Enden, seitlich die Wade umgreifend, nach vorne geführt und hier geknotet werden. Vor dem Anlegen der Cravattenschlinge soll der periphere Extremitätstheil mit Watte und Rollbinden fest umwickelt werden, um Circulationsstörungen vorzubeugen, gleichwie auch die Kniekehle dick zu wattiren ist, um den localen Druck zu mässigen. Der Vortheil dieser Beinstellung soll darin beruhen, dass der Kranke leichter und bequemer im Bette aufzusitzen vermag; gewiss eine grosse Wohlthat, welche namentlich bejahrteren Individuen zugute kommt, an denen Hypostasen in den Lungen zu befürchten sind.

Fig. 244.



Davis und *Taylor* haben zuerst Apparate angegeben, um **bei aufrechter Körperhaltung einen Zug** auf die untere Extremität ausüben zu können. Das betreffende Bein wird insofern ausgeschaltet, als der Apparat das Gewicht des Stammes direct vom Becken auf den Fussboden überträgt, unter Vermittlung einer starken Eisenschiene, welche am Becken sicher befestigt, die Beineslänge überragt und unten in einen Bügel endet, gegen den die Extremität angezogen wird; die Contraextension wird vom Beckengurte abgegeben. *Taylor's* Apparat (Fig. 244) erfreut sich grosser Beliebtheit, insbesondere zur Distraction des Hüftgelenkes bei Coxitis. Der Zug kann entweder an eine *Crosby*'sche Ansa angreifen, oder mittelst Zugriemen geübt werden, welche an der Fussbekleidung angebracht sind. *Englisch* hat den *Taylor*'schen Apparat in etwas modificirter Gestalt auch für Schenkelhals- und Oberschenkelbrüche angewendet und dadurch den Verletzten ein baldiges Verlassen des Bettes ermöglicht. Der Apparat besteht aus einem Beckengürtel mit zwei Schenkelriemen, aus einem

Mittelstück in Gestalt zweier seitlicher Stahlbänder, welche eine Blechschiene zwischen sich fassen, und einem die Extremität nach unten überragenden Fussstück mit Sohle. Aehnlich wirkt auch die Universalschiene von *Thomas*, welche brauchbar sein soll: als einfachstes künstliches Bein nach Unterschenkelamputationen, als Extensionsapparat bei Oberschenkelfracturen, endlich zur Distraction bei Entzündungen des Hüft-, Knie- oder Sprunggelenkes, um die Patienten ausser Bett zu halten. Der Apparat besteht aus einem gutgepolsterten Sitzringe, an dem zwei seitliche, bis über den Fuss hinab reichende und dort durch ein Querstück verbundene Metallschienen befestigt sind. Die Schienen lassen sich auf einfachste Art durch Verschieben beliebig verlängern oder verkürzen und durch Stellschrauben in der jeweilig nothwendigen Länge fixiren. Der Heftpflastersteigbügel des *Crosby*'schen Zuges wird mit einem Gummischlauche am Querstück der Schiene festgemacht, so dass ein continuirlich wirkender elastischer Zug in Action tritt. Selbstverständlich muss beim Tragen aller dieser Apparate die Fussbekleidung der gesunden Seite um so viel erhöht werden, als eben am kranken Beine der Abstand zwischen Fusssohle und Bügel beträgt.

II.

Gefässunterbindungen am Oberschenkel.

Die **arteria femoralis** kann oberhalb oder unterhalb dem Abgange der profunda unterbunden werden, je nach dem Quale der eben vorliegenden Indication. Die profunda femoris geht etwa daumenbreit unter dem *Poupart*'schen Bande von der Rückwand der femoralis ab, woraus die Nothwendigkeit erhellt, letztere, wenn die profunda ausser Circulation gesetzt werden soll, etwa schon 1 bis 2 Centimeter unterhalb des gedachten Bandes blosslegen zu müssen, da knapp an diesem noch die arteriae pudendae externae abzweigen. Unterhalb der profunda kann die femoralis in beliebiger Höhe blossgelegt werden, bis zum unteren Drittheile des Oberschenkels hinab, id est bis zur Durchtrittsstätte der Arterie durch den Adductorenspalt.

Unterbindung der femoralis oberhalb der profunda. Bekanntlich treten arteria et vena femoralis durch die lacuna vasorum hervor. Die Arterie liegt nach aussen von der Vene, zwischen dieser und dem ligamentum ileo-pectineum. Da nun dieses Band der Mitte des *Poupart*-schen Bandes entspricht, so wird etwas einwärts davon die Arterie zu finden sein. Man bezeichnet sich mit Daumen und Zeigefinger linker Hand die Insertionspuncte des *Poupart*'schen Bandes: spina ossis ilei anterior superior und tuberculum pubis, misst die Mitte des Abstandes beider Puncte ab und führt einige Linien nach einwärts davon einen senkrechten Schnitt; oder man beginnt den Schnitt gerade in der Mittellinie und schneidet dann etwas weniges schräge nach einwärts. Haut, Zellgewebe und Drüsen bedecken die Arterie, deren Scheide durch die Doublirung der fascia femoris lata gebildet, oder richtiger verstärkt wird. Bei einer regelrechten Unterbindung darf die vena femoralis ebenso wenig zu Gesichte kommen als die praefasciale vena saphena magna, welche durch eine Lücke der fascia cribrosa

foveae ovalis zur vena femoralis zieht. Sieht man die saphena im Operationsfelde, so ist dies ein Zeichen unrichtiger Schnittführung und gleichzeitig eine Aufforderung, sich mehr nach aussen halten zu sollen.

Bei der **Unterbindung unterhalb der profunda** gibt der Rand des musculus sartorius den Wegweiser zur Arterie ab, und zwar der Innenrand des Muskels; nur im Falle man die Arterie am Ende des mittleren Dritttheiles, also knapp an und vor ihrer Durchtrittsstätte durch die Adductorenspalte blosslegen wollte, dürfte man sich zweckmässiger an den Aussenrand des Muskels halten. Das Abziehen des jeweilig blossgelegten Muskelrandes erfolgt stets in entgegengesetzter Richtung zum Schnitt. Längs des inneren Sartoriusrandes steigt praefascial die vena saphena magna empor; man muss ihrer also schon bei der Führung des Hautschnittes gewärtig sein. Die fascia femoris lata hüllt den musculus sartorius scheidenartig ein; man wird also zunächst die obere Muskeldecke spalten müssen, dann, nach Abdrängung des Muskelfleisches die untere, bevor die Gefässscheide und der auf ihr ziehende nervus saphenus magnus zu Tage treten. Die vena femoralis verlässt etwas unterhalb der Abzweigung der arteria profunda die Innenfläche der Schenkelarterie, um sich an deren Rückfläche zu lagern. Man dringt stets ganz parallel und knapp am Rande des sartorius ein; der Schnitt fällt also etwa schräg aus, entsprechend der Richtung des Schneidermuskels. Sehr wichtig ist es, genau den richtigen Muskelrand zu treffen und ihn nicht mit jenen anderer Muskelbäuche zu verwechseln. Man bewahrt sich vor allen diesbezüglichen verhängnissvollen Irrungen am besten dadurch, dass man die Fingerspitzen an die spina ilei anlegt und von hier aus den Muskelrand verfolgt. Die Arterie, deren vordere Scheidewand durch den nervus saphenus magnus kenntlich gemacht wird, zieht mit der hinter ihr lagernden Vene in das Muskelinterstitium zwischen vastus femoris internus und adductor magnus. Am Beginne des unteren Dritttheiles vom femur zieht der nervus saphenus magnus am vastus fort, verlässt also die Gefässscheide, während die arteria und vena femoralis durch die Muskelspalte des adductor magnus an die Rückfläche des Oberschenkels treten und allhier als popliteae entlang der Kniekehle ihren weiteren Weg nehmen.

Die **arteria poplitea** zieht ganz im Grunde der Kniekehle als Grenznachbar der hinteren Kniegelenkscapselwand, vor ihr liegt die Vene, noch höher der nervus popliteus. Die rautenförmige Kniekehlengrube wird durch vier Muskeln umrahmt. Die divergirenden Endsehnen der semimembranosus und semitendinosus nach innen, und die Sehne des biceps femoris nach aussen, bilden gewissermassen die obere Hälfte der Raute, sie umgeben einen zeltdachartigen Raum, zu welchem die zwei Bäuche des gastrocnemius gewissermassen den Boden bilden. Man schneidet ein wenig nach einwärts von der Mittellinie die Kniekehle ein, stets nur oberhalb einer die Knorren quer verbindenden Linie, trennt Haut und Fascie durch, lässt Haken einsetzen, beugt etwas den Unterschenkel, zieht den zuerst sichtbaren nervus popliteus nach aussen und kommt weiter in die Tiefe dringend auf die vena poplitea. Auch diese wird mit Vorsicht nach aussen abgedrängt, worauf in der Tiefe die Arterie zum Vorschein kommt.

III.

Nervendehnungen am Oberschenkel.

1. Die **Blosslegung des nervus cruralis.** Der Cruralnerve tritt durch die lacuna muscularis hervor und liegt auf dem musculus ileo-psoas, ist also von der fascia lata bedeckt und von der Schenkelschlagader durch das ligamentum ileo pectineum geschieden. Um ihn blosszulegen, schneidet man etwas ausserhalb der Mitte des *Poupart*'schen Bandes in der Richtung der Oberschenkelachse ein, spaltet Haut und fascia lata und trifft sofort auf den Nerven. Man muss zum Zwecke der Dehnung den Nerven knapp unterhalb des *Poupart*'schen Bandes blosslegen, da er bald büschelförmig auseinander fährt.

2. **Blosslegung des nervus ischiadicus.** Man kann diesen grössten Nerven des menschlichen Körpers an zwei Stellen seines Verlaufes freilegen: knapp unterhalb der Gesässfalte, oder im Verlaufe der Rückfläche des Oberschenkels. Einige Operateure, namentlich *Langenbuch*, geben der tieferen Stelle den Vorzug, weil die sichere Handhabung der Antisepsis, beziehungsweise die Anlegung eines Occlusivverbandes weiter unten unbedingt leichter gelingt, als in der Aushöhlung unterhalb der Gefässfalte. Patient liegt am Bauche ausgestreckt. Man fixirt mit Daumen und Zeigefinger den hinteren Rand des grossen Rollhügels und den Sitzknorren, halbirt die quere Verbindungslinie, schneidet knapp unterhalb der Gesässfalte senkrecht ein und trennt Haut und Fascie, bis das subfasciale Fett sichtbar wird. Nun lässt man passiv den Unterschenkel beugen, dringt mit dem Zeigefinger in die Wunde, bahnt sich im Fettpolster den Weg in die Tiefe, begegnet alsbald dem ischiadicus, hakt ihn am Zeigefinger aus der Wunde heraus, trennt mit einer Hohlsonde die Nervenscheide der Länge nach, schont dabei die kleine Begleitarterie und dehnt den vollends isolirten Nervenstamm. Will man peripherer eingehen, so hält man sich genau in der Mittellinie der Rückfläche des femur und bahnt sich zwischen dem musculus biceps femoris und dem semitendinosus und semimembranosus nach gleicher Technik den Weg zum Nerven.

III. Capitel.

Kniegelenk.

I.

Verfahren bei Kniescheibenbrüchen. Man unterscheidet Längs-, Quer- und Splitterbrüche der Kniescheibe, subcutane und percutane; letzteren kommt die Bedeutung einer Kniegelenkseröffnung zu. Subcutane Längsbrüche erfordern nur eine zeitliche Immobilisirung der Extremität, da keine Tendenz einer Verschiebung der Bruchstücke vorwaltet. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Kniescheibe quer oder schräge bricht. Die Kniescheibe ist bekanntlich der Sehne des quadriceps eingeschaltet, sie hat die Bedeutung eines Sesambeines; bei querer Durchtrennung bleibt das obere Bruchstück

der Muskelaction unterworfen, in Folge welcher eine Diastasirung der Bruchflächen unter allen Verhältnissen eintreten muss. Die Stärke der Diastasirung wird wohl nicht in allen Fällen die gleiche sein und ist vorzugsweise davon abhängig, ob jene fibröse Aponeurose, welche die Vorderfläche der Kniescheibe deckt und mit dem Periost verwachsen ist, mitdurchrissen wird oder in ihrer Continuität mehr minder erhalten bleibt. Bleibt sie ganz erhalten, dann wird die Abweichung des oberen Bruchstückes vom unteren eine minimale sein; reisst sie mitten durch, so wird je nach der Action des quadriceps die Verlagerung selbst ganz bedeutende Grade erreichen können. Die Aufgabe der Kunst liegt vornehmlich darin, die Action des quadriceps zu paralysiren und die passiv genäherten und in genaue Coaptation gebrachten Bruchstücke dauernd coaptirt zu erhalten, denn nur dann steht eine Heilung mit Knochennarbe, oder wenigstens mit möglichst kurzer Bandmasse zu erwarten.

Eine Erschlaffung des quadriceps wird zunächst durch eine Beugung der Gliedmasse im Hüftgelenke bei gestreckt bleibendem Knie zu Stande gebracht, in zweiter Linie durch Bindendruck, wofür eine Rollbinde dient, welche man in centrifugaler Richtung anlegt, id est von der Hüftbeuge herab dem Kniegelenke zu. Zur Lagerung der Gliedmasse in eben gedachter Stellung dienen einfache Schiefebenen — Planum inclinatum simplex — hölzerne Gestelle, deren schiefer Theil die Form und Länge einer gekehlten Beinschiene besitzt, während der flache Theil ein einfaches Brett ist; beide Theile stossen oben unter einem spitzen Winkel zusammen, divergiren allmälig nach unten und sind gegenseitig durch verticale Querleisten verbunden. Mangelt ein Planum inclinatum simplex, so lagert man die, an ihrer Rückseite geschiente Extremität auf entsprechend übereinander gethürmte Pölster.

Wie jede Fractur, ist auch der Kniescheibenbruch mit Blutaustritt combinirt; es gibt nun Fälle, in denen viel Blut aus den gerissenen Gefässen sich ergiesst. Das Blut sammelt zich zunächst in der Bruchspalte an, dringt aber von hier aus weiter in die Kniegelenkscapsel und in die bursa subtendinosa, so dass ein gewaltiges Haematoma genu die Fractur compliciren kann, welches die Coaptation der Bruchstücke wesentlich zu erschweren, ja selbst ganz zu vereiteln vermag. *v. Volkmann* empfiehlt in solchen Fällen das angesammelte Blut durch aseptische Punction des Gelenkes zu entfernen; *Schede* will nicht nur punctiren, sondern auch das Gelenk mit dreiprocentiger Carbolsäurelösung auswaschen, um alles Blut gründlich zu entleeren. Da indes das intraarticuläre Blutextravasat nach Patellarfracturen manchmal rasch gerinnt und sich als Coagulum durch Punction nicht entleeren lässt, dürfte es wohl gerathener erscheinen, sich ihrer überhaupt zu enthalten. *Riedel* hat aufmerksam gemacht, dass in einzelnen Fällen das Blutextravasat im Gelenke den oberen Recessus der bursa subcruralis zu sprengen vermöge, worauf dann eine Ergiessung des Blutes unterhalb des quadriceps, zunächst häufiger entlang dem vastus internus, parostal erfolgte. Bei solchem Vorkommen fehlt die Ausdehnung der Gelenkscapsel oder sie verschwindet plötzlich.

Die **Coaptation der Bruchstücke** wird mit den Fingern beider Hände besorgt; wie soll sie nun dauernd erhalten werden? Man

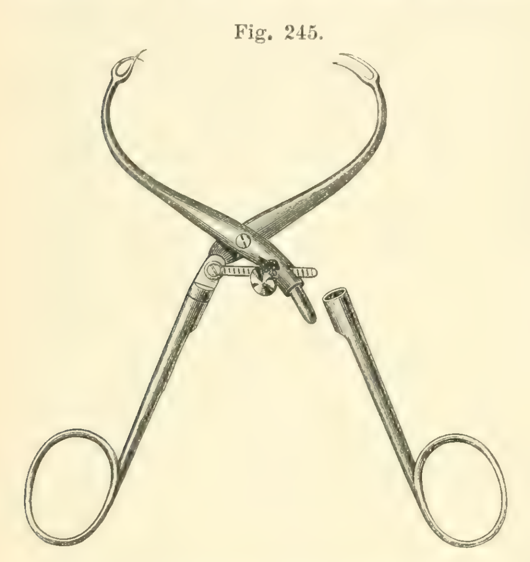
kennt drei Verfahren: mittelst Verbänden, mittelst Apparaten und Instrumenten, und endlich durch die Knochennaht. Die Zahl der empfohlenen **Verbände** ist eine sehr grosse: man kennt Verbände, welche durch einfachen Bindendruck wirken und mit zwei Rollbinden angemacht werden, welche gleichzeitig die Sicherung der Gliedmasse auf der Ruheschiene besorgen; Verbände, welche mit Heftpflaster angelegt werden, endlich solche, welche einen constanten Zug auf das obere Bruchstück ausüben. Die **Bindencontention** ist wohl die unsicherste unter allen: man benöthigt hiefür zwei Rollbinden, die eine wird vom Fusse nach aufwärts geführt, die zweite von der Hüftbeuge nach abwärts; am Knie werden beide in Kreuztouren um die coaptirt erhaltenen Bruchstücke geführt und gleichzeitig die Lagerungsschiene umwunden. **Heftpflasterstreifen** werden in Cirkeltouren und in schräger Kreuzung angelegt und damit die Bruchstücke entweder direct, oder an die Schiene fixirt; endlich kann den Klebstreifen Gummizeug intercalirt und dadurch ein continuirlich wirkender Zug ausgeübt werden. Andere wieder wollen die Bruchstücke in Ringe einklemmen und sie dadurch aneinander fixiren: man schneidet in einer modellirten, starkwandigen Kautschukschiene ein ovales Loch von der Form und Grösse der betroffenen Kniescheibe und legt die Schiene an die Vorderfläche des Beines so an, dass die gebrochene patella gerade in dem Lochausschnitte Platz findet; in gleicher Absicht können auch entsprechend gefensterte Gipsverbände angelegt werden etc. *Wolfermann* bedient sich einer gepolsterten Stahlfeder, welche, von hinten her das Knie umfassend, in zwei halbmondförmige Bügel endigt, die sich sehr genau den Seitenrändern der patella anschmiegen und durch zwei Querriemen aneinander gepresst werden.

Alle eben genannten und ihnen ähnliche Verbände haben den Nachtheil, dass sie entweder nicht genügend fixiren, oder dass sie auf die Umgebung der Bruchenden einen zu starken Druck ausüben. Da nun die obere Umrandung der Kniescheibe, also die Insertionsstelle des quadriceps, den wichtigsten Angriffspunkt aller Verbände bildet, so wird auch sie am stärksten gedrückt. Dieser Druck ist aber insofern nicht gleichgiltig, als das obere Bruchstück von der Quadricepssehne seine ernährenden Gefässe erhält, diese also der Compression mit unterliegen. Wenn nun auch die Behinderung der Blutzufuhr keine derart ausgesprochene wird, dass den schlecht versorgten Partien Inanition droht, so mag sie dennoch die Heilung des Bruches erschweren. Diese Befürchtung führte *Malgaigne* auf den Gedanken, durch **hakenförmige Instrumente** eine directe Coaptation der Bruchflächen zu vermitteln. Er ersann eine Doppelklammer (appareil à griffes): zwei spitze Doppelhaken, welche sich durch eine Schraube beliebig nähern lassen. Jeder Doppelhaken wird durch die Haut in je eines der Bruchstücke geschlagen, so dass die Hakenspitzen in die Knochensubstanz eindringen, worauf beide Hälften gegenseitig verbunden und durch Schraubenwirkung so weit genähert werden, bis die Bruchflächen sich vollends berühren. Der Apparat hat zwei Nachtheile: einmal die Verwundung der Weichtheile und des Knochens, deren Gefahr gegenwärtig freilich durch Antisepsis verringert werden könnte, ferner den Uebelstand, dass in Folge des oberflächlichen Eingreifens der Hakenspitzen mehr die Bruchränder als die Bruch-

flächen in Contact gerathen, die Bruchstücke sich etwas aufstellen und winkelig aneinander legen. *Trélat* hat dadurch abhelfen wollen, dass er den Bruchstücken modellirte Kautschukschienen anzupassen und die Haken in diese eingreifen zu lassen empfahl. Endlich hat *Ollier* eine Hakenzange mit abnehmbaren Armen angegeben (Fig. 245), welche mit ihren Spitzen nur die Umrandung der Bruchstücke packt, also nicht den Knochen verletzt, sondern nur die Haut und die oberste Faserung der Sehne, beziehungsweise des ligamentum patellae.

Seit der Einführung der Antisepsis ist auch die **Knochensutur** zur Geltung gekommen; sie ist und bleibt das sicherste aller Retentionsmittel. *Lister* war der Erste, welcher den Muth besass, die Weichtheile durch einen Querschnitt zu spalten, die subcutane Fractur in eine percutane umzugestalten, den Bruchherd blosszulegen, das ergossene Blut vollends zu entleeren und nun durch zwei tiefgreifende, die Knorpelfläche schonende, aber knapp an ihr vorbeiziehende Knochennähte mit Silberdraht beide Bruchstücke zu vereinigen. *Lejars* führt den Silberdraht circular im Sinne der Aussencontour um die Kniescheibe, ligamentum patellae und Tricepssehne durchquerend, also in Form eines Rahmens. Nach beendeter Knochensutur werden die Capseleinrisse vernäht, eventuell auch die aponeurotische Patellardecke und endlich nach kurzer seitlicher Drainirung die Hautwunde vereinigt, unter gleichzeitiger Fixirung der Gliedmasse auf einer geraden Schiene. Dem Beispiele *Lister's* sind die meisten Chirurgen gefolgt. Man erzielt knöcherne Vereinigung und vermag selbst veraltete, durch lange Bandmassen verbundene oder selbst in starker Diastase unvereinigt gebliebene Kniescheibenbrüche nachträglich durch Anfrischung und Naht einer knöchernen Vereinigung zuzuführen, obzwar unter viel grösseren Schwierigkeiten entsprechend der Verkürzung des quadriceps. Diese erfordert nach *Mac Ewen* eine mehrfache Reihe Vförmiger Einschnitte in die Sehne, welche eine Verlängerung des contracten Muskels gestatten und dabei Yförmig ausgezogen werden. *v. Bergmann* mobilisirt das untere Bruchstück durch subcutane Abmeisselung der tuberositas tibiae, als Anheftungsstätte des ligamentum patellare. Durch einen kurzen, queren Schnitt wird der untere Rand des Schienbeinstachels blossgelegt und die tuberositas nach *Vogt*'scher Art derart mit dem Meissel schräge von unten dem Gelenke zu abgestemmt, dass alle Deckweichtheile erhalten bleiben. Die nun folgende definitive Verlagerung der tuberositas nach aufwärts soll die Coaptation der Bruchstücke anstandslos ermöglichen

Fig. 245.



und bei glatter Wundheilung auch für die künftige Gebrauchsfähigkeit des Beines keinerlei Nachtheile im Gefolge haben. Die Knochensutur wird am besten mit frisch ausgeglühtem Silberdraht ausgeführt, aber auch mit Catgut und Seide ist schon genäht worden.

Um die Eröffnung des Kniegelenkes zu umgehen, hat *v. Volkmann* folgende Nahtmethode vorgeschlagen, welche nicht den Knochen selbst, als vielmehr die Sehne des oberen und das Band des unteren Bruchstückes in Mitleidenschaft zieht. Er machte am oberen und am unteren Pole der coaptirt gehaltenen Bruchstücke je einen kleinen Längsschnitt, gerade hinreichend, um nach dem Abziehen der Wundränder einen Silberdraht quer durch die Sehne und das Ligament ziehen zu können. Er gewinnt dadurch eine obere und eine untere Drahtschlinge, welche Sehnengewebe allein durchdringt; deren Enden werden auf der äusseren Haut oberhalb der patella in entsprechender Anspannung über Krüllgaze zusammen gebunden. Da der Draht auswendig liegt, kann man die Sutur nach Bedarf beliebig fester machen. *Kocher* gab eine Peripatellarnaht an. Er legt zunächst zwei kleine Längsschnitte an; den einen entsprechend dem oberen, den zweiten entsprechend dem unteren Kniescheibenrande. Durch diese Einschnitte zieht er, bei ad maximum genäherten Bruchstücken, mittelst einer langen, seicht gekrümmten Nadel einen silbernen Faden unterhalb der Gelenksfläche der Bruchenden und dreht dann die aufwärts geschlagenen Drahtenden über einen Gazebauschen, um die Haut zu schonen. Bei diesem Verfahren werden die Bruchstücke von einer Drahtschlinge umgeben und fixirt; *König* gibt dem Catgut in gleicher Weise angewandt den Vorzug, nur dass die Aussenhälfte der Schlinge subcutan durchgezogen und der Knoten in die Wunde versenkt wird.

Letzter Zeit hat *Ceci* ein neues Operationsverfahren ersonnen, welches in der Anlegung einer **subcutanen Drahtsutur** durch die Patellarbruchstücke besteht. Er benützt hiefür einen eigenen cylindrischen Stahlbohrer von 2 Millimeter Dicke und 7·8 Centimeter Länge, welcher hinter der Schneide ein Oehr trägt und an einem handlichen Griff befestigt ist. *Ceci* beschreibt sein Verfahren wie folgt: das Bein wird in Hyperextension fixirt, die Fragmente in Apposition gebracht und erhalten, wobei die Haut in schmale Querfalten sich legt. Der Operateur führt den Stichbohrer zunächst vertical durch die Haut, beispielsweise zur inneren unteren Ecke der Kniescheibe: am Knochen angelangt, wird der Stichbohrer sodann horizontal gestellt und nun entsprechend der einen schrägen Diagonale, entlang der mittleren Frontalebene beide Bruchstücke durchbohrt. Am anderen Endpunkte der Diagonale angelangt, wird die Haut an passender Stelle perforirt, ein Silberdraht in das Oehr befestigt und beim Rückführen des Instrumentes in den Bohrcanal nachgezogen. Hiermit ist ein, beide Fragmente in schräg diagonaler Richtung durchsetzender Draht eingezogen. Nun wird das periphere Drahtende mittelst beliebiger Nadel subcutan zur äusseren unteren Ecke der Kniescheibe geführt, hier ausgestochen und vorläufig liegen gelassen. Mit dem Bohrer dringt man sodann an der inneren oberen Ecke der Kniescheibe ein, durchbohrt diese von innen oben nach unten aussen in der Richtung einer zweiten schrägen Diagonale mit der Vorsicht,

den Stichbohrer durch die schon vorfindliche Hautlücke herauszuführen, worauf das dort vorragende Drahtende in das Oehr des Bohrers befestigt und diesem nachgezogen wird. Es erübrigt nur noch, das eine Drahtende vom inneren oberen Kniescheibenrande zum äusseren oberen subcutan zu führen, um hier das andere Drahtende zu finden, beide aufrollen und die Enden subcutan versenken zu können. Der Draht durchläuft dann beide Fragmente in doppelter gekreuzter, schräg diagonaler Richtung in Form eines Achters und fixirt sie ganz sicher. Das Gelenk bleibt uneröffnet, die Naht subcutan, da die vier Perforationsöffnungen der Haut bei Nachlass des coaptirenden Fingerdruckes sich von den Ecken der Kniescheibe beträchtlich entfernen. Nach beendeter Naht wird sogleich ein antiseptischer Verband angemacht und die Extremität in Gyps gelegt. *Ceci* findet sein Verfahren sowohl bei frischen Fracturen als auch bei veralteten indicirt, da der Reiz, den der Draht ausübt, genügen soll, um Callusbildung hervorzurufen, wodurch jede Anfrischung der Bruchflächen unnöthig wird. *Axford* will die Nahtmethode folgendermassen modificiren. Zeigt sich ein Bluterguss im Gelenke, so wird er durch Punction entleert. Lassen sich die Bruchenden nicht durch Händegewelt coaptiren, so wird das untere Fragment durch Abmeisselung der tuberositas tibiae mobilisirt, die patella selbst wird ohne Hautschnitt durch die Haut hindurch zusammengenäht. Ein Assistent drückt die Bruchstücke gegeneinander und nun wird ein langer dünner Bohrer von oben noch abwärts in der Längsrichtung durch die Haut und den Knochen durchgeführt, parallel mit diesem ein zweiter Bohrcanal von unten nach oben angelegt und durch jeden ein besonderer Draht gezogen. Jeder Draht wird durch gegenseitige Vereinigung seiner Enden über der durch Gazebauschen geschützten Haut zu je einer Schlinge geschlossen. Darüber antiseptischer Verband und Ruheschiene.

Die Folgen einer Querfractur der Kniescheibe sind für den Verletzten sehr unangenehme und langwierige und bestehen, selbst wenn knöcherne Vereinigung erzwungen wurde, in einer Steifheit des Kniegelenkes mit gleichzeitiger Atrophirung des quadriceps femoris, welche sich um so markanter fühlbar machen, je länger die Extremität in absoluter Ruhe erhalten werden musste. Da nun bei knöcherner Vereinigung diese Zeitperiode kürzer sein wird, so dürfte auf die Erzielung jener das Hauptgewicht in der Behandlung fallen. Bei bänderiger Verbindung ist eine vielmonatliche, selbst jahrelange Streckstellung der Extremität erforderlich, wofür eigene, nur limitirte Gelenksexcursionen zulassende Stützapparate getragen werden müssen. Es war zunächst *Metzger* welcher damit begann, sein Augenmerk weniger dem Stande der Bruchstücke zuzuwenden, als vielmehr der Verhinderung der Gelenksteife und der Quadricepsatrophie. Bedenkt man, dass nicht die ganze Sehne an der patella sich inserirt, sondern dass, wie *Lorinser* wieder betonte, die lateralen Fasern selbstständig zum Unterschenkel hinabsteigen und sich dortselbst ansetzen, so wird man mit dem Momente einer Fragmentdiastase noch nicht die Nothwendigkeit einer Muskelausschaltung identificiren, sondern zugeben, dass, wenn der Muskel nicht atrophisch wird und das Gelenk seine freie Beweglichkeit behält, trotz bleibender Diastase der Bruchenden eine active Streck-

fähigkeit und Brauchbarkeit des betreffenden Beines bestehen bleiben könne. *Metzger* legt demnach keine Fixirverbände in früher gedachtem Sinne an, sondern beginnt bei Zeiten mit der Massage des Gelenkes und des quadriceps nebst baldigen passiven Bewegungen, welche allmälig zu activen gesteigert werden. Durch die Massage entfällt auch jede Nothwendigkeit einer Punction bei stärkerem Hämatom, indem das angehäufte Blut in die Lymphbahnen gedrängt und weggeschafft wird. Bindendruck ohne jedwede Schieneneinlage ist bei solcher Behandlung allein zulässig. Würde man durch Anwendung der percutanen oder subcutanen Knochensutur knöcherne Vereinigung der Bruchstücke erzwungen haben, so möge man es nie unterlassen, sobald wie nur immer möglich mit Massage und Gelenkgymnastik zu beginnen, um dem Verletzten nicht nur eine schön geheilte, sondern auch vollends brauchbare Extremität zu erhalten.

II.

Verfahren bei Beugungscontracturen im Kniegelenke. Beugungscontracturen sind die Endergebnisse entzündlicher Processe im Kniegelenke und bedingt: theils durch **Schrumpfungen der hinteren Capselwand**, theils durch **Synechien der Knorpel**, theils endlich durch **Verschmelzungen der Gelenksenden** (Anchylosen). Nur von ersterer, eine gewisse passive Beweglichkeit darbietenden Form, soll vorläufig die Rede sein. Zur Darlegung und Beurtheilung der therapeutischen Verfahren dürfte es zweckentsprechend sein, zwei Formen zu unterscheiden: die eine besteht in einfacher Streckungshemmung. wogegen die Form des Gelenkes und die Stellung beider Gelenksenden zu einander, dem jeweiligen Beugungsgrade entsprechend, normal geblieben ist; bei der zweiten Form sind nebst der Beugung noch wesentliche Stellungsveränderungen der tibia zu der Femurepiphyse vorhanden, bestehend theils in einer Verlagerung der tibia nach rück- und aufwärts von den Condylen (Subluxation), theils in einer Rotation der tibia nach aussen, theils endlich in einer lateralen Winkelstellung im Sinne von Adduction oder Abduction. Als wichtige Complication sind schliesslich noch Narben in der Kniekehle anzusehen, welche namentlich dann, wenn sie gleichzeitig mit Atrophie des Unterschenkels sich combiniren, auf eine Fixirung und Stricturirung der Poplitealgefässe hindeuten. Die therapeutischen Verfahren bezwecken zunächst eine Geraderichtung des Beines; sie erfordern hiefür, dass die Acuität des entzündlichen Processes vollends geschwunden und jede eventuell bestandene Vereiterung versiegt sei. Nur ganz leichte Beugecontracturen der erstbeschriebenen Form gestatten manchmal den Versuch einer Wiederherstellung activer Beweglichkeit, bei allen anderen ist mit der Geradestellung des Beines auch alles gethan, was überhaupt möglich. Um ein in Beugestellung contractes Knie gerade zu stellen, gibt es unblutige und blutige Verfahren: zu ersteren zählen die schnelle und die allmälige Streckung.

Schnelle Streckung — Brisement forcé — eignet sich für alle Fälle der ersten Form, mit Ausnahme der Anchylose, und für einige ausgesuchten Fälle der zweiten, bei denen die Tibiaverlagerung wenig ausgesprochen erscheint; Narben in der Kniebeuge und Unter-

schenkelatrophie contraindiciren sie geradezu. Die schnelle Streckung bei normal gestellten Gelenken ist sehr einfach. Patient wird narcotisirt und horizontal am Rücken liegend nahe dem Tischrande gerückt. Man legt den gebeugten linken Vorderarm stramm in die Kniekehle, erfasst mit der rechten Hand den Unterschenkel an der Fessel und beugt zunächst allmälig ad maximum, wobei ein mehr minder starkes, von Ein- oder Abreissen der Hemmungsbänder und sonstiger Bandmassen bedingtes Krachen sich hörbar macht. Hierauf lässt man von einem Gehilfen die Knöchelgegend erfassen und mit ganzer Kraft extendiren, während man selbst den Vorderarm in der Kniebeuge belässt, mit der frei gewordenen rechten Hand das Knie umfasst und es hinunterdrückt bis zur vollendeten Streckung. Gelingt das Strecken schwer, so führt man nochmals eine Beugung in früherer Weise aus, weil durch das überstarke Beugen bei gleichzeitig in der Kniekehle als Hypomochlion wirkendem Vorderarm, die Hemmungsbänder am wirksamsten gedehnt und zerrissen werden. Die Wirksamkeit des Vorderarmes gewinnt noch mehr Bedeutung, wenn eine Subluxation der tibia vorliegt, weil dann dem Vorderarm die Aufgabe zufällt, durch directen Druck von rückwärts nach vorne die tibia an ihren normalen Platz zu rücken, oder mindestens zu verhüten, dass sie während der Streckung noch weiter, entlang der hinteren Femurfläche nach aufwärts rutsche und in Folge dessen die Gelenksenden statt untereinander nicht hintereinander gerathen. Der Druck des Vorderarmes stützt aber auch die tibia und verhindert, dass sie bei forcirter Streckung und widerstandsleistenden Bändern nicht etwa nahe dem Kopfe einbreche oder, bei Kindern, einknicke. Um den gedachten üblen Ereignissen beim brisement forcé angeblich noch sicherer zu steuern, empfiehlt *Kovacs* eine genügend starke gekehlte Schiene an die vordere Fläche des Unterschenkels mittelst Binden so zu befestigen, dass das obere Ende derselben das Knie überragt, und dann unter dem Schutze dieser Schiene die Streckung vorzunehmen. Der Zweck der Schiene ist ein doppelter: einmal dient sie dem Unterschenkel zur Stütze und gestattet eine stärkere Kraftentfaltung, ohne ein Abbrechen oder Einknicken der tibia besorgen zu lassen, weiters hebelt sich das obere, das gebeugte Knie überragende Schienenende an den Femurcondylen und zieht, in dem Masse als die Streckung sich mehr und mehr vollzieht, die tibia nach vorne; verhindert also Luxationen nach rückwärts. Die Wirkung der Schiene soll eine ganz sichere und das Verfahren sich selbst in Fällen noch bewähren, wo bei missrathenen Streckversuchen bereits Subluxationen der tibia sich eingestellt haben.

Bei gleichzeitig vorhandenen Achsendrehungen oder lateralen Winkelstellungen des Unterschenkels wird man trachten, während des Streckens durch geeignete Redressirungsversuche einen möglichst vollständigen Erfolg zu gewinnen: verspreche aber nie zu viel, sondern sei mit der Prognose recht vorsichtig. Nach gelungenem Brisement wird die Extremität in der neugewonnenen Streckstellung befestigt, wofür ein starrer oder ein Schienenverband dient; letzterer ist besonders dann zu empfehlen, wenn es in Absicht steht, den Verband nur einige Tage am Platze zu belassen, was stets der Fall sein wird, wenn man nicht nur eine Geradestellung des Beines, sondern

auch eine Wiederherstellung activer Beweglichkeit für möglich erachtet und hiefür Massage, Gymnastik, Bäder und Umschläge in Anwendung ziehen will. Letzterenfalls möge noch nachtsüber durch längere Zeit eine Schiene an die Rückfläche des Beines angelegt werden, damit während des Schlafes keine uncontrolirte Beugestellung eingegangen werde; erst wenn eine active Beweglichkeit sich einzustellen beginnt und die Schmerzhaftigkeit vollends aufhört, kann davon abgelassen werden. Fälle, bei denen nur eine Geraderichtung als allein denkbarer Erfolg des Brisement gelten kann, erheischen die Anlegung eines starren Verbandes, da dieser, gut gepolstert, correcter hält und vom Kranken besser vertragen wird als ein einfacher Schienenverband.

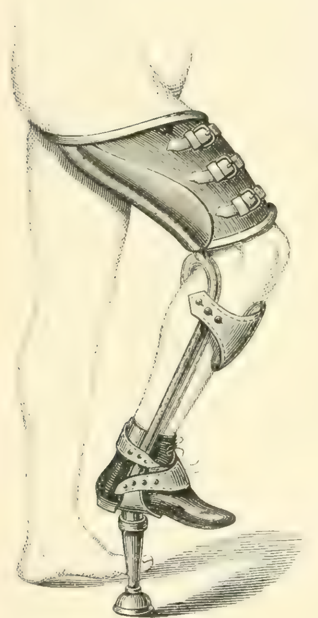
Zur **langsamen Streckung** sollten nur jene Fälle bestimmt werden, bei denen Narben in der Kniekehle und Atrophie des Unterschenkels es in Frage stellen, ob und bis zu welchem Grade überhaupt die Streckung gedeihen könne, ohne eine Gefässzerreissung mit nachfolgender peripherer Gangrain besorgen zu lassen. Zur langsamen Streckung benöthigt man orthopädische Maschinen. Sie bestehen im Wesentlichen aus zwei, beweglich zu einander verbundenen, wohlgepolsterten, mit Gurten und Riemen versehenen Hohlschienen, bestimmt zur Aufnahme und Fixirung des betreffenden Ober- und Unterschenkels. Die Streckung erfolgt durch allmälige Steigerung des Schienenwinkels, welcher im Beginne dem jeweiligen Contracturwinkel genau entsprechen muss. Die Kraft kann bestehen: in Gewichten, in elastischen Zügen und in Schraubenwirkung. Erstere sind ob der Constanz ihrer Wirkung letzterer vorzuziehen, und werden auch die entsprechend eingerichteten Apparate erfahrungsgemäss viel besser vertragen. Ist das zur langsamen Streckung bestimmte Knie subluxirt, so muss eine Vorbehandlung eingeleitet werden zu dem Zwecke, um die tibia möglichst vorzurücken. Hiefür dient folgender Zugverband: Patient liegt horizontal im Bette, das Bein entsprechend der Contractur so aufgestellt, dass die Ferse der Matratze aufliegt. Nun befestigt man die Fessel an einem quer um das Bett geführten Gurt, legt an die Wadenfläche des contracten Unterschenkels eine breite Cravatte an, die übers Knie mit zwei Bändern gesichert wird, um das Abrutschen zu hindern, knotet die Cravattenenden zusammen, befestigt daran ein Zugseil und lässt es, über eine in der Zugrichtung angebrachte Rolle laufend, ein entsprechendes Gewicht tragen. Erst wenn durch eine derartige mehrwöchentliche Vorbehandlung die Subluxation verringert wurde, kann der Streckapparat seine Thätigkeit beginnen.

Eine Variante der langsamen bildet die **Belastungsstreckung.** Man denke sich eine im Knie contracte Extremität auf einen, dem Bette übergestellten Galgen so aufgehängt, dass nur Ferse und unteres Drittel des Unterschenkels von den Tragbändern umfasst werden, während der übrige Theil des Beines bis zur Hüfte frei und schwebend erhalten bleibt; man denke sich die Tragbänder derart angebracht, dass sie jede Rotation des Beines verhindern und gleichzeitig so gestellt, dass sie in schräger Richtung laufend einen Zug nach vorne üben, so wird man über die Theorie der Technik im Klaren sein. Diese Methode ist selbstverständlich nur für jene ganz einfachen

Formen von Contracturen geeignet, welche keinerlei Complicationen führen und bei denen die Hemmungsbänder keine besondere Widerstandsfähigkeit besitzen. Eine directe Belastung des Knies kann nebstbei durch Sandsäcke hergestellt und dadurch der Erfolg beschleunigt werden.

Bei **Anchylosen** in Beugestellung und bei jenen Formen der Contractur, welche sich weder zur schnellen noch zur langsamen Streckung eignen, muss entweder auf die Streckung des Beines verzichtet und dessen Tragfähigkeit durch geeignete Stützapparate (Fig. 246) hergestellt werden, oder es muss die Geraderichtung auf operativem Wege ermöglicht werden, durch Keilresection aus dem Gelenke. Wäre die Contractur rechtwinkelig, der Unterschenkel ganz atrophisch, viel Narben in der Kniekehle, Subluxationsstellung der tibia, würden alle Versuche den Beugungswinkel zu vergrössern an dieser oder jener Ursache scheitern, so könnte eventuell wohl auch die Frage einer Amputation des atrophischen Unterschenkels oberhalb der Mitte in Betracht kommen, um dem Patienten die Möglichkeit zu verschaffen mittelst einer Kniestelze gehen zu können, ohne mit seinem weit nach hinten ragenden Unterschenkel überall anzustossen.

Fig. 246.



III.

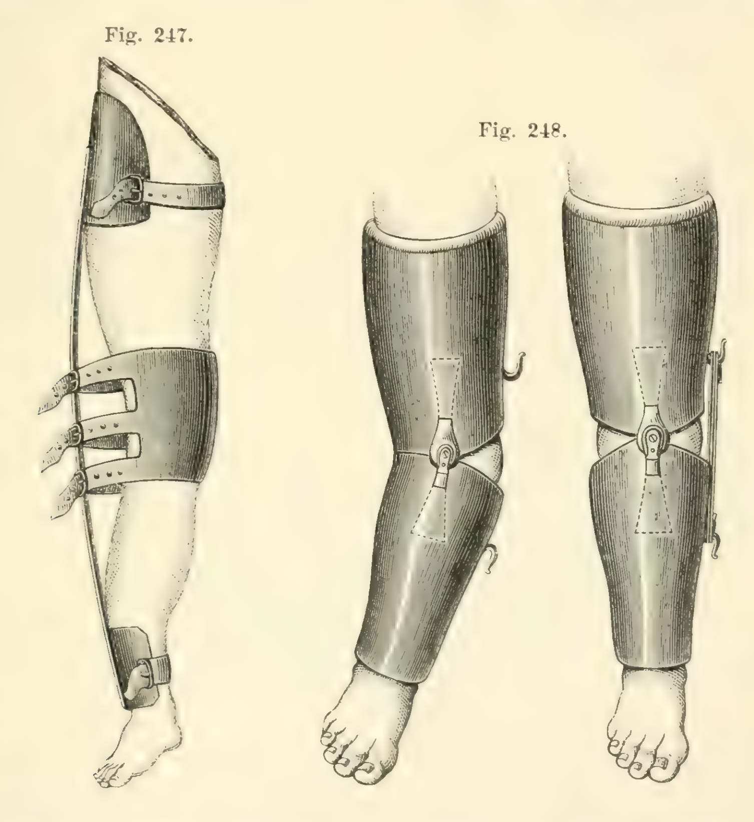
Verfahren bei genu valgum. Das Wesen des genu valgum beruht darin, dass die Epiphysen der das Knie constituirenden Knochen (femur oder tibia) an die betreffenden Diaphysenenden schief angesetzt sind. So lange die Epiphysenknorpel noch vorhanden, id est insolange die Wachsthumsperiode nicht überschritten ist, kann dem Bäckerbein auf doppelte Art abgeholfen werden: langsam oder rasch. Langsam auf orthopädischem Wege, indem man durch allmälige Redressirung eine ungleiche Belastung der beiden Femurcondylen zu Stande bringt, wodurch der weiter nach abwärts ragende condylus internus eine durch Druck bedingte Wachsthumshemmung erfährt, wogegen der externus entlastet und dessen Wachsthum befördert wird. Da nun das Längenwachsthum im Epiphysenknorpel vor sich geht, so wird durch den einseitigen Druck und die anderseitige Entlastung ein Ausgleich in der Ansatzrichtung der Epiphyse stattfinden können; die schräge Richtung der Epiphysenlinie wird zu einer horizontalen gemacht und damit ist das Bäckerbein auch gründlich behoben. Dies das theoretische Ideale, welchem die Praxis freilich nicht immer nachkommt.

Die **langsame Redressirung** erfolgt durch orthopädische Apparate, welche das Gehen, wenn auch nur mit steifem Knie, ermöglichen. Der Apparate gibt es eine grosse Menge: sie wirken theils durch

Schraubenwirkung, theils durch elastischen Zug. Der Schraubenapparat war früherer Zeit sehr in Gebrauch: er bestand aus zwei äusseren, dem Knickungswinkel entsprechend gestellten festen Stahlschienen, deren Winkelstellung durch eine Schraube geregelt werden konnte; breite Ledergurten fixirten Ober- und Unterschenkel an die Schienen, eine Lederkappe das Knie. *Tuppert* empfiehlt einen durch Federkraft constant wirkenden Apparat (Fig. 247). Die federnde Stahlschiene ist an zwei Halbrinnen aus Messingblech genietet, welche sich der Trochanter- und der äusseren Knöchelgegend gut anschmiegen. Das gestreckte Knie wird durch eine breite Lederkappe an die Schiene

Fig. 247.

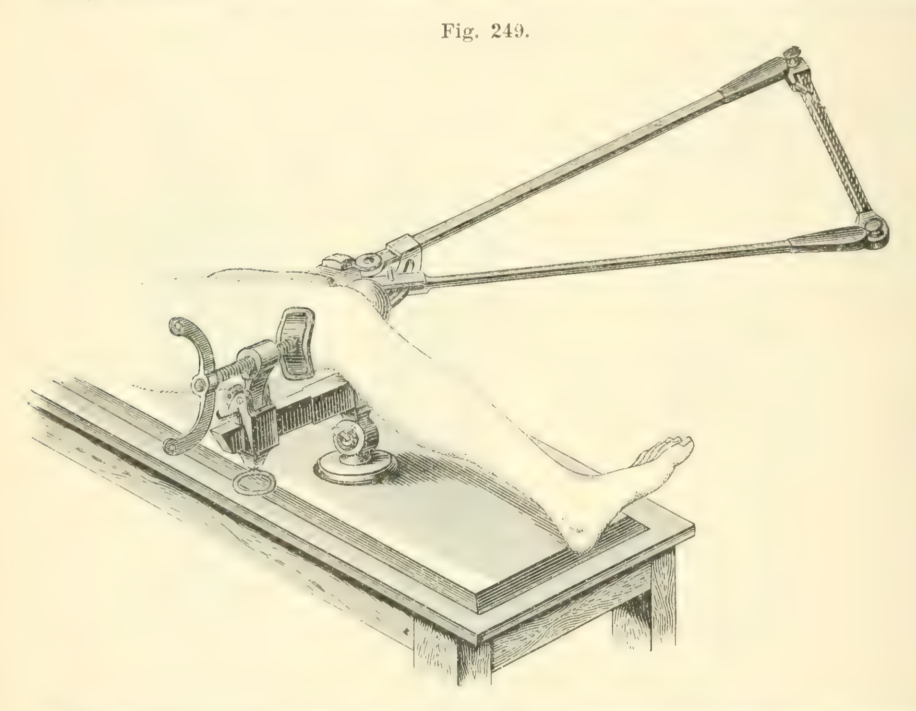
Fig. 248.



befestigt und letztere dadurch etwas gestreckt. Ihrer Tendenz in die Bogenkrümmung zurückzukehren entspricht ein constanter Zug, welcher das Knie nach aussen zu rücken, also zu redressiren strebt. *Tuppert* will mit diesem Apparate angeblich in Jahresfrist ausnehmend gute Resultate erzielt haben. *Mikulicz* hat den elastischen Zug mit dem Gipsverbande combinirt und geht folgendermassen vor: die Innenfläche des gestreckten Beines wird besonders dick gepolstert, hierauf ein regelrechter Gipsverband angelegt, von den Knöcheln bis zur Hüfte. Wenn der Gips so weit trocken geworden, dass er sich schneiden lässt, wird der Verband in der horizontalen Kniegelenksebene circulär durchgeschnitten und beide Abtheilungen durch zwei

kleine Charniere verbunden, welche man an den Gipshülsen mittelst Gipsbinden befestigt: eines entsprechend der Mitte der Vorderfläche des Kniegelenkes, das zweite in der Mitte der Kniekehle. Diese Stahlcharniere gestatten nur laterale Bewegungen, also entsprechend der Redressionsrichtung. Nun wird aus beiden Gipshülsen, entsprechend der Innenfläche des Kniegelenkes, je ein halbmondförmiges Stück ausgeschnitten und darüber je ein Haken befestigt, zwischen welchen man stark ausgezogene Gummirohre spannt und derart einen constanten Zug vermittelt (Fig. 248). *Bardeleben* verwendet in jenen Fällen, wenn der Kranke längere Zeit das Bett hüten kann, einen Gipsverband, welcher aus zwei Gipsringen sich zusammensetzt: ein Ring kommt am Unterschenkel, der zweite am Oberschenkel möglichst

Fig. 249.



weit vom Knie, beide werden nun an der Aussenseite des Beines mittelst einer festen Holzlatte verbunden, so dass Ringe und Latte ein Ganzes bilden. Letztere überbrückt den Knickungswinkel des genu valgum und gibt einen festen Pfeiler ab, gegen den man mit elastischen Binden das Knie ziehen kann, welches sich dabei nothwendigerweise gerade richtet. Die Polsterung der Ringe an ihren Aussenhälften muss eine ganz vorzügliche sein, wenn der Apparat überhaupt vertragen werden soll, ohne Decubitus zu erregen.

Eine **rasche Redressirung** wird durch gewaltsame Ablösung der schiefgestellten Epiphyse vermittelt; *Délore* hat diese Methode zuerst angewendet und empfohlen. Anwendbar ist sie nur bei ganz jungen Individuen; bei Kindern genügt wohl die Händekraft eines Menschen, um ein Bäckerbein zu redressiren. Man packt mit einer Hand den

Oberschenkel nahe dem Knie, mit der anderen den Unterschenkel hoch oben und bricht das Knie mit einem Ruck zurecht. Halberwachsene bieten mehr Widerstand: es müssen dafür mehrere Personen ihre Kräfte vereinigen und dann die, mit ihrer Aussenfläche auf eine feste Unterlage gestützte Extremität durch eine übermässige Belastung der winkelig vorspringenden Kniegegend einbrechen. Dieses rohe, gewaltsame Verfahren ist geradezu verdammenswerth; man weiss nie und kann nie bemessen, auf wessen Kosten die Redressirung, falls sie überhaupt gelingt, zu Stande kommt. Es können ebensowohl die lateralen Aussenbänder reissen, als die Epiphyse brechen oder gar ein Condylus abgedrückt werden. Mit Händegewalt redressire man nur an kleinen Kindern, bei denen die Epiphysenlinie weniger Widerstand bietet als die Bänder, für Halberwachsene bediene man sich eher des Redressionsapparates von *Collin* (Fig. 249), weil bei diesem die Bänder geschont werden und die ganze Kraft auf den untersten Abschnitt der Knorren concentrirt wird, so dass der Epiphysenknorpel, falls er noch vorhanden ist, nachgeben muss.

An ausgewachsenen Individuen ist die Grenze zwischen Dia- und Epiphyse verstrichen, der verbindende Knorpel ist verschwunden, die knöcherne Vereinigung beider Knochenabschnitte vollendet; es kann also weder von einem orthopädischen Heilverfahren, noch von einer Ablösung der Epiphyse mehr die Rede sein. Genu valgum am Erwachsenen lässt sich nur heben durch **Osteoclase** oder durch **Osteotomie.** Erstere ist nur dann zulässig, wenn der Knochenbruch an ganz bestimmter Stelle ausgeführt werden kann, sonst nicht. Nur mit *V. Robin's* Osteoclast (siehe Fig. 77 und 78) kann man mit vollster Beruhigung die Geraderichtung erzwingen, da die Stelle des Bruches mit mathematischer Genauigkeit zu bestimmen ist; entbehrt man des Apparates, so kann nur auf operativem Wege abgeholfen werden. Die Methoden, auf blutig-operative Weise das Bäckerbein zu heben, sind sehr mannigfach und nur unter der Voraussetzung strengster Antisepsis zulässig. Man kann die zahlreichen Methoden und deren Varianten in zwei Gruppen scheiden, je nachdem intraarticulär oder extraarticulär vorgegangen wird. Die Gruppe der **intraarticulären** blutigen Eingriffe zählt die Methoden von *Bauer*, *Annandale*, *Ogston* und *Chiene*, Verfahren, welche mit Recht verlassen wurden zu Gunsten der extraarticulären, welche das Leben des Patienten sowohl, als auch die Integrität des Beines weniger bedrohen. Die **extraarticulären** Methoden können entweder an der Diaphyse des Oberschenkels oder an jener der tibia Anwendung finden, je nachdem der Oberschenkel oder die tibia mehr zur Bildung des Bäckerbeines beitragen; sie bestehen theils in Osteotomien, theils in Keilresectionen.

Das heutzutage am meisten übliche, als bestes anerkannte operative Verfahren gegen genu valgum, ist die **lineare supracondyläre Osteotomie** nach *Mac Ewen*. Sie hat den Vortheil, bei den meisten Bäckerbeinen anwendbar zu sein, das Gelenk und die Bänder unberührt zu lassen und den Eingriff gerade zunächst der Verkrümmung zu verlegen; der operative Eingriff ist ferner sehr einfach und hat sich bestens bewährt. Die *Mac Ewen*'sche Operation wird folgendermassen ausgeführt, stets an der Innenseite des femur: die lineare Durchtrennung der Weichtheile erfolgt an einem ganz bestimmten Puncte, welcher durch die

Kreuzung zweier Linien gegeben wird; die eine Linie wird einen Finger breit oberhalb der oberen Randebene des äusseren Condylus circulär gezogen, die zweite einen halben Zoll vor und parallel mit der Sehne des musculus adductor magnus. Wählt man den Kreuzungspunct beider Linien als unteres Ende einer etwa 5 Centimeter langen, axial zum Knochen geführten Incision, so vermeidet man alle Gefässe, mit Ausnahme etwa einiger oberflächlicher Venen, deren Blutung in kurzer Zeit auf mässigen Druck sistirt. Patient wird narcotisirt, das Bein in halb gestreckter Stellung mit der äusseren Fläche auf ein Sandkissen gelagert, ein Gehilfe fixirt den oberen Theil der tibia, ein anderer die Mitte des Oberschenkels. Eine vorgängige Anämisirung der Extremität ist weder nothwendig noch zweckmässig. An dem Puncte, wo die oben bezeichneten Linien sich kreuzen, wird ein scharfgespitztes Scalpell senkrecht bis zum Knochen eingestochen und nun die Stichwunde zu einem Längsschnitte verlängert (4 bis 5 Centimeter). Am Scalpelle wird ein, dem Alter des Individuums entsprechend breiter, keilförmig geschärfter Flachsmeissel, auch Osteotom genannt (Meissel mit achtkantigem, oben geknöpftem Griff aus einem Stahlstücke in drei verschiedenen Grössen) eingeschoben und hierauf erst das Messer ausgezogen, ja nicht früher. Durch die Längswunde kann das Osteotom auch nur so eingeführt werden, dass die Schneidefläche parallel zur Knochenachse steht; das Instrument muss demnach erst in der Wunde, richtiger am Knochen durch Drehung quergestellt werden, so dass die Schneide den Knochen rechtwinkelig kreuzt. Bei diesem Drehen des Meissels darf derselbe dem Knochen nicht zu stark angedrückt werden, um nicht das Periost abzuschaben. Nach der Drehung schiebt man die Meisselschneide bis an den hinteren inneren Rand des Knochens und stellt das Instrument gleichzeitig derart, dass es in der Richtung von hinten nach vorne und gleichzeitig nach aussen wirken könne. Die genaue Einhaltung dieser Richtung ist sehr wichtig, um jede Verletzung der arteria femoralis zu umgehen. Man hämmert also zunächst die Innenfläche des Knochens durch bis zur obersten Randschichte und richtet dann die Schneide gegen die äussere hintere Kante des femur. Beim Gebrauche des Osteotom soll die linke Hand, mit der es gehalten wird, nach jedem Hammerschlage einen leichten Zug am Instrumente in der Richtung seiner Längsachse ausüben, um jeder beginnenden Einklemmung zuvorzukommen. Nach beendeter Durchtrennung der inneren Hälfte des Knochens kann man ein dünneres Instrument einführen und das erstgebrauchte ausziehen, ja später ein drittes, noch schmäleres an die Stelle des zweiten bringen. Die Einführung darf nie aus freier Hand, sondern stets nur an der Leitung des in der Wunde schon befindlichen Osteotom erfolgen, damit ja nicht der Weg verfehlt werde. Die Benützung mehrerer Osteotome in absteigender Dicke und Grösse soll die Durchschneidung des Knochens erleichtern und jede Splitterung hintanhalten, sowie auch der Einklemmung vorbeugen. Bei Kindern mit weichen Knochen gelingt zumeist die Osteotomie mit einem einzigen Meissel, bei Erwachsenen wohl auch. Der Knochen soll bis auf die Corticalschichte der Aussenfläche durchschnitten und das jeweilige Osteotom nicht früher aus der Wunde gezogen werden. Glaubt der Operateur, dass der Knochen genügend durchtrennt sei, so entfernt er das

Osteotom, legt etwas gekrüllte antiseptische Gaze auf die Weichtheilwunde, drückt sie mit der einen, gleichzeitig als Hypomochlion dienenden Hand fest darauf, ergreift mit der anderen den Unterschenkel nahe den Knöcheln, benützt ihn als Hebel und bricht mit einem Ruck die übrig gebliebene Corticalwand der geschwächten Femurstelle vollends durch. Nach Anlegung eines antiseptischen Verbandes wird das gerade gestellte Bein mittelst eines Gipsverbandes oder mittelst einer langen, von der Achselhöhle bis unterhalb der Sohle reichenden Aussenschiene mit Fussgestell und einer zweiten kürzeren hinteren Lagerungsschiene gesichert.

Würde das Einbrechen nicht gelingen, so müsste das Osteotom, diesmal wohl ohne Leitung, neuerdings eingeführt und das Fehlende in der Knochentrennung vervollständigt werden. Um das eventuelle, immerhin peinliche und oft schwierige Wiedereinführen des Osteotom zu vermeiden, dringen *Reeves* und *Mac Cormac*, in der gleichen Linie operirend, von der Aussenseite des femur ein und haben dabei den Vortheil, die Geraderichtung der Extremität vornehmen zu können, während das Instrument in der Wunde verbleibt, so dass gleich fortgestemmt werden kann, wenn das Einbrechen des Corticalisrestes nicht gelänge. *Dollinger* operirt von innen her, bricht aber den Knochen nicht nach einwärts, wie *Mac Ewen*, sondern nach aussen, wobei auch das Osteotom in der Wunde verbleiben kann. *Hahn* endlich pflegt bilateral, id est innen sowohl als auch aussen zu osteotomiren, um das Einbrechen des Knochens zu erleichtern. Während *Mac Ewen* bei nur mässig gebeugter Extremität die quere Durchmeisselung vornimmt, will sie *Poore* bei rechtwinkeliger Beugung im Knie ausführen, angeblich weil bei dieser Stellung die Trennungslinie leichter auffindbar, die Extremität besser fixirbar ist und endlich weil nach dem Strecken die Hautwunde sich verzieht und der Parallelismus dieser zur Knochenwunde aufgehoben wird. Bei besonders hochgradigem Bäckerbeine kann die Verkürzung der Bicepssehne die Geraderichtung des Beines verhindern, selbst wenn der Knochen vollends durchstemmt und eingebrochen ist; es wird dann die subcutane Tenotomie der Sehne erforderlich. Das topographische Verhältniss der Bicepssehne zum nervus popliteus externus macht es dann nothwendig, die stark vorspringende Sehne unmittelbar über dem Köpfchen der fibula von aussen nach innen zu durchtrennen und dabei die Tenotomklinge nur vorne und aussen wirken zu lassen, da der Nerv an der hinteren und inneren Seite der Sehne vorbeizieht. Weniger empfehlenswerth ist das Ausstemmen eines keilförmigen Knochenstückes aus der Femurdiaphyse, wofür die Incision etwas länger gemacht und die Beinhaut vorerst abgehoben werden muss, da es nothwendig wird, die Weichtheile gut abzuziehen, um zum entblössten Knotchen genügende Zugänglichkeit zu bekommen.

In jenen Fällen, in denen nicht so sehr der femur, als vielmehr die tibia die Bäckerbeinstellung verschuldet, ist dementsprechend die **Knochentrennung** nicht am Ober-, sondern **am Unterschenkel** vorzunehmen. In der Regel genügt es die tibia allein zu osteotomiren, da das Wadenbein der Geraderichtung keinen wesentlichen Widerstand zu leisten pflegt; es gibt der redressirenden Gewalt nach, entweder durch entsprechende Luxation des Köpfchens oder durch

Infraction. *Schede* war in einem Falle genöthigt, auch das Wadenbein mit dem Meissel durchzustemmen, was am besten 2 bis 3 Centimeter unterhalb des capitulum fibulae geschehen kann. Die Trennung der tibia wird stets am Kopfe derselben vorgenommen, unterhalb des Ansatzes des ligamentum patellae proprium. *Billroth* führte daselbst die subcutane lineare Osteotomie aus. *Mayer* und Andere die percutane Excision eines keilförmigen Stückes mit innerer Basis. Letztgedachte Methode ist gegenwärtig wohl ausnahmslos gebräuchlich, da sie eine viel correctere Geraderichtung zulässt. *Mayer* durchschnitt die Haut und das Periost in Form eines bogenförmigen Lappens, den er nach aufwärts klappte, und resecirte den Keil aus der skelettirten tibia mit der Säge, Andere ziehen die Excision mit breitem flachen Meissel und Hammergewalt vor. *König* empfiehlt, die Weichtheile 2 Centimeter unterhalb der spina tibiae durch einen quergestellten ⊤-Schnitt, dessen 3 bis 4 Centimeter betragender Längsschenkel auf den medialen Rand der tibia fällt, durchzutrennen und die beiden dreieckigen Haut-Periostlappen flügelthürartig auseinander zu klappen, hierauf mittelst Elevatorium die Beinhaut von der Innen- und Aussenfläche der tibia abzulösen und den Keil auszustemmen. Der Knochenkeil kann als Ganzes ausgeschnitten werden oder successive, id est, indem man anfänglich einen kleinen Keil ausstemmt und den Defect allmälig und nach Bedarf vergrössert. Nach erfolgter Geraderichtung des Beines werden die Lappenränder vernäht, die Wunde entsprechend drainirt und ein antiseptischer Verband angelegt. Zur Fixirung des Beines nimmt man am zweckmässigsten Schienen, weil sie eine beliebige Controle der Wunde und einen Verbandwechsel am leichtesten zulassen; starre Verbände müsste man fenstern.

IV.

Künstliche Eröffnung des Kniegelenkes. Verschiedene Indicationen bewegen den Chirurgen, sich zu dem grössten aller Körpergelenke Zugang zu verschaffen: so beispielsweise die Extraction von aussen eingedrungener **Fremdkörper**, oder **Gelenkmäuse**, weiters die **Entleerung septischer Exsudate**, endlich die **Exstirpation** der tuberculös entarteten **Synovialcapsel** in ihrer Gesammtheit etc. Wir wollen im Folgenden nur von jenen Gelenkseröffnungen sprechen, welche vorgenommen werden bei Gonitis septica und bei Gonitis tuberculosa; erstere wollen wir nach *v. Volkmann* als Arthrotomie, letztere als Arthrectomie bezeichnen.

Die **Arthrotomia genus** besteht in der bilateralen Längsspaltung des Gelenkes, welche am besten geeignet ist, den Gelenkssecreten freien Abfluss zu verschaffen und genügende Zugänglichkeit bietet, um energische Antisepsis des Gelenkscavum zu ermöglichen. Entsprechend der Anatomie des Kniegelenkes handelt es sich dabei nicht nur um die Eröffnung des eigentlichen Gelenkes, sondern auch um jene des damit communicirenden cavum bursae mucosae unterhalb der Sehne des quadriceps femoris. Die Stelle, wo an beiden Seiten die Spaltung der Weichtheile erfolgen soll, ist eine genau gegebene, nämlich vor den Seitenbändern des Kniegelenkes: weil nun diese den Längsmitten der lateralen Gelenksflächen entsprechen, so fallen die

Eröffnungsschnitte etwas dorsalwärts davon. Entsprechend der Lage des Schleimbeutels werden ferner die Schnitte zumeist den femur treffen und die Gelenksspalte kaum überragen, also das Gebiet des Unterschenkels nicht betreten. Wenn man von Längsincisionen spricht, ist dies nicht in geometrischem Sinne zu nehmen; betrachtet man ein durch Exsudate ausgedehntes Kniegelenk, so wird man finden, dass die prall gefüllte bursa subtendinosa convexe seitliche Begrenzungen zeigt entsprechend ihrer anatomischen Gestalt. Da nun die Schnitte die tiefsten Stellen des Schleimbeutels öffnen sollen. so wird es am erspriesslichsten sein, wenn man sie entlang den lateralen Begrenzungen des Schleimbeutels führt, wodurch sie schwach bogenförmig werden und ihre Concavitäten nach vorne kehren. Die Schnitte kreuzen den Verlauf der arteriae articulares superiores; daraus folgt, dass man die Spaltung nur schichtenweise vornehmen darf und die getrennten Arterien sicher unterbinden muss, bevor man das Gelenkscavum eröffnet. Die Operationstechnik ist einfach genug: man lagert die Extremität auf ein Polster und rotirt sie nach aussen, weil zumeist mit der Innenincision begonnen wird. Der Schnitt verläuft ganz parallel der Seitenbegrenzung des ausgedehnten Schleimbeutels, beginnt seitlich von der Sehne des quadriceps und endigt im Niveau der Gelenksspalte, also an der unteren Grenze des condylus internus. Man durchschneidet schichtenweise Haut und vastus internus, unterbindet die blutende articularis genu superior interna und dringt nach gänzlich gestillter Blutung in die Tiefe ein, bis das angesammelte Exsudat an jener Stelle, wo die synovialis geöffnet wurde, herausstürzt. Sofort dringt der Zeigefinger in die Capsellücke ein und dient dann einem geknöpften Bistouri als Leiter, um die Spaltung zu vervollständigen. Sodann schiebt man den Zeigefinger quer ins Gelenk und unterhalb der Quadricepssehne zur Aussenseite, wo man sich die äussere laterale Begrenzung des nun entleerten und daher nicht mehr von aussen kenntlichen Schleimbeutels markirt und nun, nach vorgängiger Einwärtsrollung der Extremität, den Schnitt an der Aussenfläche ebenso beginnt und weiter führt, wie dies an der Innenseite geschah. Man trennt also Haut, vastus externus und nach Sicherung der articularis externa die Capsel, worauf deren Spaltung mit dem Knopfmesser beendigt wird. Die Zugänglichkeit zum Kniegelenke, welche die bilateralen schwach bogenförmigen Schnitte bieten, wenn man dieselben jederseits bis nahe dem entsprechenden Quadricepsrande verlängert, ist eine so bedeutende, dass man festsitzende Projectile, abgebrochene Knochenstücke etc., ganz bequem entfernen kann.

Zur **Arthrectomia genus** hat *v. Volkmann* eine andere Eröffnungsmethode empfohlen, welche noch viel grössere Zugänglichkeit bietet. Sie besteht in einem die patella halbirenden, halbbogenförmigen Querschnitte, Durchsägung der Kniescheibe quer durch die Mitte und Aufklappung der beiden Hälften mittelst scharfer Doppelhaken. Dieser Schnitt hat wohl den Vortheil, die arteriae articulares zu schonen und die grösstmögliche Zugänglichkeit zu bieten. In Fällen von sehr schwerer und hoch hinaufreichender fungöser Entartung der bursa subtendinosa erachtet es *v. Volkmann* sogar von Vortheil, statt des Querschnittes einen spitzbogenförmigen Lappen mit oberer

Abrundung zu bilden, der bis über das Ende des Schleimbeutels hinaufreicht und dessen Basis ein wenig unterhalb der Gelenksspalte liegt. *Israel* benützt einen nach unten convexen spitzbogenförmigen Schnitt, welcher, in der Höhe der Condylen beginnend, mit seinem Scheitelpunkt bis an die untere Grenze der tuberositas tibiae reicht. Die letztere wird schräge abgesägt oder noch zweckmässiger mit einem breiten Meissel abgestemmt, so dass sie in Verbindung mit dem ligamentum patellae in dem nach oben präparirten Lappen bleibt. Beim Schluss der Gelenkswunde wird dann der Lappen reponirt und die tuberositas an ihre Mutterstätte angenagelt. Die Exstirpation der Capsel geschieht mittelst Hakenpincette und Schere; ein einfaches Evidement mit scharfem Löffel genügt absolut nicht, man muss sich vielmehr gewissenhaft die Mühe nehmen, die ganze synovialis en bloc zu entfernen. Aber nicht nur die Capsel allein, auch die Seitenbänder, die ligamenta mucosa, die Semilunarknorpeln, kurz alles, was erkrankt ist, muss sorgsam entfernt und nach Auseinanderdrängung der Knochenenenden die hintere Abtheilung der Capselwand offengelegt werden. Die beste Zugänglichkeit zur kurzen aber versteckten hinteren Capselwand gewinnt man durch starkes Emporheben des femur, Beugen und Vorhebeln des Unterschenkels mittelst der auf die Wadenfläche angelegten Flachhand. Die Exstirpation der hinteren Capselwand ist ein sehr schwieriger und nur mit grosser Vorsicht vorzunehmender operativer Act, wegen der unmittelbaren Nachbarschaft der arteria poplitea. Man halte sich mit den Scherenspitzen knapp an die Aussenwand der Capsel und führe die Hohlschere so, dass ihre Enden dem Gelenke zugerichtet bleiben. Fände man besondere Schwierigkeiten, die obere Kuppel blosszulegen, so wäre es im Interesse der Vollständigkeit im Exstirpiren geboten, selbst von den Condylen eine kleine Scheibe abzusägen, wie *König* es betont; die untere Kuppel ist durch Beugen und Vorhebeln der tibia leichter in ihrer Totalität offen zu legen. Greift die Fungosität tiefer, so soll nach *Zesas* vor der Exstirpation der hinteren Capselwand zur Blosslegung, Isolirung und Abhaltung der Poplitealgefässe geschritten werden, um die Abtragung alles Erkrankten sicherer und exacter ausführen zu können.

Die Blosslegung der Gefässe kann dabei auf doppelte Art vollzogen werden: entweder von der Wunde aus nach vorgängiger Längsspaltung der hinteren Capselwand, oder von der Kniekehle aus gleichwie beim Unterbinden der poplitea. Findet man etwaige kleine fungöse Herde in einem oder dem anderen Knochenabschnitte, so werden diese mit dem Meissel keilförmig excidirt und überall im Gesunden operirt. *v. Volkmann* vernäht die Patellahälften mit Catgut; bei Benützung von Lappenschnitten und Durchschneidung des ligamentum patella proprium, oder der Sehne des quadriceps werden nachträglich die Sehnenenden gegenseitig vernäht, ebenso ein Theil des Hautschnittes bei sorgfältiger Drainage. Antiseptischer Verband und Anlegung von Fixirschienen beenden die Operation. Die Heilung erfolgt selbstverständlich nur mit Anchylose; bei geringerer Ausbreitung des Leidens und Beschränkung des localtuberculösen Processes auf die bursa allein ist unter antiseptischem Verbande auch Heilung mit beschränkt beweglichem Knie möglich.

V.

Resection des Kniegelenkes. Man kann wohl sagen, dass Arthrotomie und Arthrectomie die Grenzen für die Resectionsanzeigen wesentlich eingeengt haben, denn bei **Verletzungen,** insbesondere bei Schusswunden genügt die Arthrotomie wohl stets in allen jenen Fällen, wo nicht grössere Knochenstücke oder ganze Condylen abgeschossen sind, und bei **Gonitis fungosa** ist in der Totalexstirpation der Capsel und der Ausstemmung eventueller cariöser Knochenherde ein viel besseres therapeutisches Mittel an die Hand gegeben, als in der Resection; jene Fälle aber, wo die Knochen in grösserem Umfange erkrankt sind, indiciren wohl mehr eine Amputatio femoris, als eine Resectio genus. Eine noch nicht vollends ausgetragene Frage betrifft die Zulässigkeit der Kniegelenksresection an Kindern. Es handelt sich dabei um die Epiphysenknorpel. Ueberschreitet man die Grenzen oder verletzt man sie auch nur, so resultirt nach vernarbter Wunde eine Wachsthumshemmung, woraus äusserst bedeutende Unterschiede in der Extremitätenlänge hervorgehen können. Bekommt man aber gar Fälle zur Kenntniss, wo trotz sorgfältiger Schonung der Epiphysenknorpel dennoch Wachsthumsstörungen höheren Grades in späterer Zeit resultirten, so wird man wohl bei Kindern zu um so grösserer Vorsicht bewogen, als bei ihnen Gonitides fungosae bekanntermassen zwar zumeist mit narbigen Beugungscontracturen, Subluxationen und lateralen Deviationen, aber unter geeignetem Regime nach jahrelanger Eiterung dennoch zu heilen pflegen; durch orthopädische Resectionen in späterer Zeitperiode erzielt man aber gewiss bessere und dauernd schönere Resultate, als wenn man in früher Altersperiode wegen Localtuberculose resecirt. Uebrigens bietet auch bei Kindern die Arthrectomie ein ganz vorzügliches, die künftige Beinlänge schwerlich in Frage ziehendes Surrogat für die Resection. *Albert* hat die Resectio genus auch bei **Kinderlähmung** ausgeführt, um das zwar sonst gesunde, aber haltlose Gelenk zu anchylosiren und das Tragen von Stützapparaten entbehrlich zu machen (Arthrodese).

Das Endresultat, welches man nach jeder Resection im Kniegelenke erstrebt und stets erstreben soll, ist die Anchylose, die knöcherne Verwachsung beider Sägeflächen untereinander. Auf die Frage, ob Anchylose bei ganz gestrecktem Beine zweckentsprechender sei, oder ob ein ganz schwacher Beugungswinkel die Gebrauchsfähigkeit etwa erhöhe, ist allerdings letztgedachte Beinstellung als zweckdienlicher zu bezeichnen. Allein es gibt zwei Momente, welche eine ganz gestreckte Lagerung der Extremität nach der Resection vielleicht doch bevorzugen lassen: einmal die bei voller Streckung leichter zu erzielende Fixirung des Beines, hauptsächlich aber der Umstand, dass, wenn bei noch nicht vollendeter Verknöcherung Gehversuche angestellt werden, theils durch die Belastung, insbesondere aber durch die Action der Beugemuskeln, der Beugungswinkel sich verkleinern, respective eine stärkere Beugung sich einstellen kann mit wesentlicher Beeinträchtigung der Länge und der Functionstüchtigkeit. Das eben Gesagte ist namentlich für jene Resectionen giltig, welche an Individuen vorgenommen werden, die noch im Wachsthum

begriffen sind. *König* hat nämlich den Nachweis geliefert, dass intraepiphysäre Resectionen (id est mit Erhaltung der Epiphysenknorpel) äusserst selten durch Anchylose heilen, sondern dabei vielmehr nur knorpelige oder straffe fibröse Verbindungen zu Stande kommen. Resecirt man an Erwachsenen, so entfällt zwar dieses Moment, aber auch an diesen pflegt man nur dann das eine oder das andere Gelenksende schräge abzusetzen und dadurch eine Winkelstellung herbeizuführen, wenn ein schräges Absägen durch die locale Ausbreitung des Grundleidens erfordert wird. Das Gebot, nur so viel Knochen von den Gelenksenden abzutrennen, als eben stricte nothwendig ist, macht die subperiostalen Resectionen zu einer grossen Seltenheit, insoferne als am femur in der Regel nur die Condylen und an der tibia nur die Gelenksfläche oberhalb des Fibulargelenkes abgetragen wird, beide Gelenkspartien aber überknorpelt sind und der Beinhaut entbehren; erst jenseits der Knorpelgrenze fängt das Periost an. Ist man gezwungen höher abzusägen, dann allerdings wäre die Beinhaut zu schonen.

Die **Schnittmethoden** kann man in zwei Gruppen eintheilen: zur ersten zählen die queren oder ovalen Halbbogenschnitte, welche die Vorderseite des Gelenkes kreuzen und von einem condylus femoris zum anderen reichen; die zweite Gruppe betrifft Längsschnitte; nach *Chassaignac* parallel dem ligamentum laterale externum, nach *v. Langenbeck* entlang dem inneren Rande der Kniescheibe, endlich nach *Hüter* parallel und etwas vor dem ligamentum laterale internum. *Riedinger* hat neuerer Zeit wieder einen Längsschnitt vorgeschlagen, den er ganz in der Mittellinie führen will. Der Schnitt beginnt mit medianer Spaltung der bursa subcruralis, zieht mitten über die Kniescheibe und durchtrennt genau in seiner Mitte das ligamentum patellae bis zu dessen Insertion. Dann wird die Kniescheibe der Länge nach durchgesägt oder bei Kindern mit einem starken Knorpelmesser durchgeschnitten, und die beiden Hälften der Quadricepssehne sammt der halbirten patella umgeklappt und abgezogen. *Riedinger* findet durch diesen Längsschnitt genügende Zugänglichkeit. Nach der Resection folgt Naht der Knochenenden und der Sägeflächen der Kniescheibe. Die Längsschnitte erschweren aber sicherlich die Operation, indem sie dem Auge und der Hand weniger Zugänglichkeit bieten, dafür aber gestatten sie die Intacthaltung des quadriceps und der Capsel in ihrer Verbindung mit der Beinhaut. Es wurde aber schon gesagt, dass man nach Resectio genus knöcherne Anchylose anstrebt, somit die Erhaltung des quadriceps umsoweniger eine Bedeutung hat, als eine temporäre Durchschneidung seiner Sehne oder seines Sesamknochens (patella) noch nicht eine Ausschaltung des Muskels bedeutet, indem ja der temporären Trennung eine Wiedervereinigung der getrennten Enden folgt. Die Hauptbedeutung kommt aber der Capsel zu: bei Fungus handelt es sich doch zumeist um die vollständige, in einem continuo vorzunehmende Exstirpation der Gesammtcapsel und diese ist durch keinen der Längsschnitte möglich. Diese Methoden könnten also nur dann in Frage kommen, wenn man wegen Verletzungen resecirt, aber auch hierbei ist freier Zugang nicht nur erwünscht, sondern sehr nothwendig; heutzutage sind daher die Längsschnitte ganz ad acta gelegt. Aus der ersten Gruppe von Schnittmethoden stehen drei in Verwendung: ich

will sie bezeichnen als **subpatellarer, transpatellarer und suprapatellarer** Schnitt. Zunächst soll die Resectionstechnik mit dem erstbezeichneten von *Textor* angegebenen Schnitt beschrieben werden. Patient liegt am Rücken und ist dem unteren Tischrande so weit vorgezogen, dass das im Kniegelenke spitzwinkelig gebeugte Bein mit seiner Fusssohle am Tischrande stützt; vorläufig wird es in dieser Stellung durch Gehilfenhände erhalten. Der Operateur stellt sich dem Gelenke gegenüber, umgreift mit seiner linken Hand die Kniekehle, beziehungsweise die oberste Wadenfläche und bezeichnet mit Daumen- und Zeigefingerspitzen die Endpunkte des vorderen, schräg bogenförmigen Schnittes: die obersten Ränder der hinteren Condylenwölbungen. Das Messer setzt senkrecht zur Hautfläche an und beschreibt einen steilen Bogenschnitt, dessen grösste Wölbung querfingerbreit unter dem unteren Rande der Kniescheibe zieht. Die vollends durchschnittene Hautdecke retrahirt sich zumeist spontan bis zum Patellarande. Man zieht nun die linke Hand von der Wadenfläche weg, umgreift die vordere Fläche des Unterschenkels, legt die Spitze des ausgestreckten Zeigefingers etwa 1 Centimeter unterhalb des Patellarandes auf das ligamentum patellae proprium, schneidet letzteres oberhalb der Fingerspitze quer durch und eröffnet solchermassen den Raum zwischen den Flügelbändern. Man erfasst sodann den Unterschenkel oberhalb der Fessel und dreht nach aussen, später nach innen, um die seitlichen Capselwände mit den Seitenbändern möglichst anzuspannen. Bei der Drehung nach innen wird Capsel und äusseres Seitenband entsprechend der Gelenksspalte in einem Messerzuge quer durchschnitten; bei der hierauf folgenden Drehung des Unterschenkels nach aussen trennt man in gleicher Weise Capsel und inneres Seitenband bis zum vollendeten Blossliegen der Oberschenkelknorren, worauf das Messer hinter der Vereinigung der ligamenta alaria quer durchgeschoben und letztere nach vorne zu durchschnitten werden. Nun übersieht man die Gelenksspalte und die Kreuzbänder; um letztere zu trennen, müssen sie angespannt werden: die linke Hand des Operateurs greift hiefür wieder in die Kniekehle und drängt die tibia stark nach vorne. Das Messer, welches die Kreuzbänder trennen soll, richtet die Schneide nicht nach rückwärts gegen die hintere Capselwand, es könnte wohl ausrutschen und dann die arteria poplitea verletzen; die Messerscheide soll schräge gerichtet bleiben, in der Richtung nach hinten unten, also gegen die Hinterecke der eminentia intercondyloidea tibiae. Sind beide Kreuzbänder durchschnitten, so klafft die Gelenksspalte und beide Knochenenden weichen voneinander. Das Bein wird niedergelassen, also im Hüftgelenke gestreckt, so dass die Rückseite des Oberschenkels auf den Operationstisch aufliegt und der Unterschenkel rechtwinkelig über den Tischrand hinunterhängt. Der Operateur stellt sich jetzt seitlich (beim rechten Beine aussen, beim linken innen, wie beim Amputiren, trennt zunächst die Anheftungen der Capsel an die Aussenflächen der Condylen mit flach gehaltenem Messer vom Gelenksraume aus knapp am Knochen durch, klappt sodann den Lappen mit der Kniescheibe nach aufwärts um und bestimmt die Sägeebene. Das Absägen der Femurcondylen muss sehr genau vorgenommen werden, damit post resection kein genu valgum, varum, oder recurvatum resultire. Man schützt sich davor am bessen, wenn man sich bemüht, ja nicht parallel

zur Gelenksfläche, sondern rechtwinkelig zur Oberschenkelachse und strenge vertical die Säge zu führen. Wird mitten durch die condyli gesägt, so bleiben die hinteren Knorrenwölbungen stehen und müssen nachträglich im Niveau des hinteren Ausläufers der tiefen Zwischenknorrenfurche abgetragen werden. Nach Absägung des Femurendes (bei Kindern ersetzt ein starkes Knorpelmesser die Säge) stellt man das Bein wieder mit der Fusssohle auf den Tischrand, sich selbst gegenüber, umschneidet die Scheibe der tibia, welche abzusägen ist und trägt sie horizontal ab, wieder strenge rechtwinkelig zur Achse der tibia. Zur correcten Bemessung der Sägefläche ist eben die vis-à-vis-Stellung des Operateurs nothwendig und empfiehlt es sich sehr, diese auch während des Sägens einzuhalten. Nun wird noch die Gelenkscapsel sammt der bursa subtendinosa exstirpirt, deren Kuppel bilateral von der Quadricepssehne drainirt, weiters in den Wundwinkeln je ein. kurzes Drain gelegt, entsprechend den adaptirten Sägeflächen der resecirten Knochenenden und die Ränder des Bogenschnittes vernäht: zunächst die Enden des ligamentum patellae. sodann die Haut Würde der Erkrankungsprocess die Excision der Kniescheibe erfordern, so trachte man die Quadricepssehne mit dem Reste des Kniescheibenbandes zu vereinigen. Wohl die meisten Chirurgen erachten es für erspriesslich, auch die resecirten Knochenenden direct miteinander zu vereinigen, sei es durch Knochennaht, sei es durch Eintreiben von Stiften. Diese directe Vereinigung sichert die Immobilisirung der Resectionsenden, welche durch den Verband allein kaum je so vollständig gelingt, bethätigt die knöcherne Verwachsung und verhindert die hie und da vorkommende Stufenbildung, eine Folge der activen Erhebung des femur durch Wirkung des musculus ileo-psoas. Gegen diese Stufenbildung wurden früher die absonderlichsten Sägemethoden empfohlen; lauter theoretische Geistesproducte ohne jeglichen praktischen Werth, welche aber den Beweis liefern, wie häufig Stufenbildung beobachtet wurde. Man näht mit Bohrer und Silberdraht oder mit starkem Catgut; Silberdraht ist vorzuziehen. Am zweckmässigsten legt man bilateral je eine Knochensutur an, so dass die aufgerollten Drahtenden gegen die Wundwinkel zu liegen kommen und um die Schlinge, falls sie nicht einheilt. in späterer Zeit, wenn die Consolidation beendet ist, leicht herausziehen zu können. Von grosser Wichtigkeit für den Erfolg der Naht ist die exacte Congruenz der beiden Sägeflächen. *Hahn* fixirt die Knochenenden durch einen 10 Centimeter langen, cylindrischen, an einem Ende troisquartstachelförmig zugeschärften, am anderen Ende geknöpften Stahlnagel, welcher von aussen durch die Haut der tibia schräge durch beide coaptirten Sägeflächen mit Hammerschlägen eingetrieben wird. Er bleibt in den Knochen, bis er lockert und sich leicht ausziehen lässt, was zumeist Ende der dritten oder in der vierten Woche der Fall ist. Englische Chirurgen verwenden Stahldornen, welche mittelst abnehmbarer Handgriffe in die Knochen eingebohrt werden; auch Elfenbeinstifte finden Anwendung.

Der **transpatellare quere Bogenschnitt mit temporärer Durchsägung der Kniescheibe** wurde durch *v. Volkmann* als Methode empfohlen. Die Endpunkte des Querbogens sind dem *Textor*'schen Schnitte gleich; im Nothfalle kann der Querschnitt durch Beigabe zweier

kurzer lateraler Längsschnitte zu einem H-Schnitte umgestaltet werden. Nach beendeter Resection werden die zwei Kniescheibenhälften durch Catgutsuturen vereinigt; erwiese sich die patella erkrankt, so müsste die kranke Partie abgetragen oder ausgelöffelt werden; es kann aber auch die ganze Kniescheibe von der Beinhaut abgeschält und die restirenden Weichtheile allein vernäht werden. Der **suprapatellare schräg aufsteigende steile Bogenschnitt** wird von *Hahn* geübt. Der Schnitt zieht von den hintersten Endpuncten der Gelenksspalte nach der Vorderfläche des Oberschenkels und durchschneidet die Quadricepssehne dicht oberhalb der Kniescheibe. Diese Methode ist der Gegenpart der *Textor*'schen, die patella wird im Lappen nach unten geklappt.

Etwas verschieden gestalten sich die **Knieresectionen bei Beugungsanchylosen** und bei narbigen Beugungscontracturen mit Subluxationen der tibia. Bei beiden Formen handelt es sich um das Aussägen eines die Basis nach vorne kehrenden Keiles aus den Condylen des femur. Die Grösse der Keilbasis entspricht jener des Beugungswinkels. Man spaltet im Querbogen die Haut, präparirt sie in Lappenform nach aufwärts zurück und trennt hierauf die Ansätze des ligamentum patellare proprium und der Sehne des quadriceps durch, falls man die fest verwachsene Kniescheibe mitentfernen will. Würde deren Erhaltung vorgezogen, so dürfte nur das ligamentum proprium quer abgeschnitten, hierauf die Kniescheibe mittelst eines breiten Meissels aus der fossa intercondylica abgestemmt und nach aufwärts umgelegt werden. Der Keil wird mit einer feinblätterigen Bogensäge ausgeschnitten, die hinterste Corticalschichte zumeist eingebrochen und die Geraderichtung des Beines effectuirt. Aehnlich verfährt man bei Subluxationen: auch hier schneidet man den Keil aus den Condylen des femur und lässt die tibia insofern intact, als man nur die Unebenheiten ihrer Articulationsfläche corrigirt. Man hüte sich bei der Geraderichtung, die Sägeflächen zu stark aneinander zu drücken; es könnte Fettembolie sich ergeben oder Knochennecrose; lieber säge man etwas mehr ab.

Anstatt keilförmig zu reseciren, sägt *Helferich* ein bogenförmiges schmales Segment aus dem Winkelkörper, und zwar aus seiner ganzen Dicke, die Convexität nach oben, die Concavität nach unten gerichtet. Bei der Streckung gleiten die congruenten runden Sägeflächen aneinander und ermöglichen, wenn die Weichtheile der Kniekehle es gestatten, eine mehr minder vollkommene Streckung, ohne dass dabei viel Knochen verloren ginge, sonach die Länge der Extremität gewinnt. Auch bei Resectionen wegen Caries kann das *Helferich*'sche Princip des bogenförmigen Sägens mit Vortheil angewendet werden: da hierbei weniger Knochen entnommen wird, ist auch ohne Nagelung eine Sicherung der Resectionsenden leichter zu erzielen, wenn man eine kurze aseptische Hinterschiene in den inneren Verband einschliesst, und dann erst die sonst übliche Immobilisirung anlegt. Die Innenschiene hat den grossen Vortheil, dass beim Durchschlagen des Verbandes dieser gewechselt werden kann ohne Ruhestörung im Resectionsgebiete. Ich pflege folgendermassen zu verfahren. Eine aseptisch gestaltete Schiene aus Holz oder anderem Materiale so lang, dass sie bis über die Mitte der Hinterfläche des Oberschenkels einerseits und bis über die Mitte der Wade andererseits reicht, wird

mit steriler Gaze und Watte entsprechend gepolstert, der Hinterfläche des frisch resecirten Beines angepasst, wobei vollständige Streck- oder beliebige Winkelstellung der Resectionsenden durch entsprechende Fütterung bestimmt werden kann. Durch sterile Gazerollen erfolgt die Befestigung an die Schiene. Hierauf Einhüllung der ganzen Extremität in einen entsprechend grossen Holzwollpolster, ausserhalb dessen eine lange Lagerungsschiene und sonstige zur Fixirung des

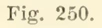
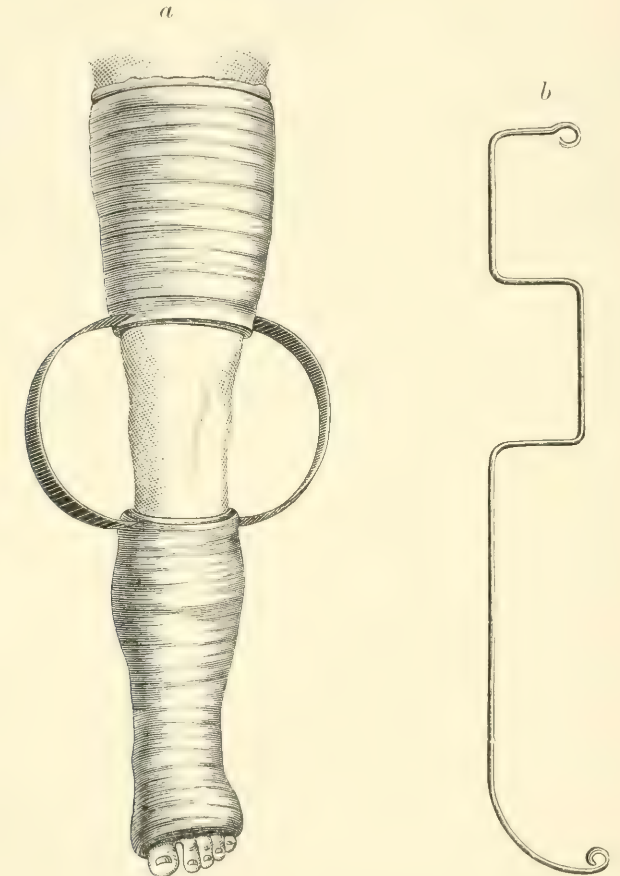


Fig. 250.



Fusses nöthige Tapetenholzspäne mittelst feuchten Organtinbinden befestigt werden. Näht man die Weichtheile mit Catgut, kann der Verband bei aseptischem Wundverlaufe 3 Wochen in situ bleiben; doch auch wenn früher ein Verbandwechsel nothwendig oder erwünscht wäre, kann ein solcher leicht ausgeführt werden, da ein Wechsel auch der Innenschiene an der blossliegenden Extremität in einem Augenblick erfolgen kann.

Nagelt man die Sägeflächen aneinander, nach *Hahn*, so mag wohl der Verband nicht viel Sorge machen, jede Lagerungsschiene ist vollends

ausreichend. Bei einfacher Knochennaht oder gar ohne solcher, ist vollendete Immobilisirung nothwendig. *Watson* hat eine modellirte Holzschiene angegeben, welche im Knietheile verschmälert ist und am unteren Ende gabelig ausläuft; besser ist eine vom Ende der Wade zur Backenfalte reichende Guttaperchaschiene, über welche man einen Brückengipsverband mit Bügeln von Bandeisen anlegt (Fig. 250 *a*). Beabsichtigt man die Extremität zu suspendiren, so kann dem Verbande an der Dorsalseite ein Suspensionsdraht (*b*) eingeschaltet werden. Bei dieser Art zu fixiren ist ein Dauerverband nicht ausgeschlossen; ein Bepinseln der Haut, der Schiene und der adnexen Gipsverbandtheile mit Jodoformäther ist dabei recht zweckmässig.

VI.

Exarticulation im Kniegelenke. Die breite, unebene, säulenknaufartige Form des unteren Femurendes erheischt zur Deckung gemischte Lappen, deren Muskelantheil zur Ausfüllung der fossa intercondylica dient. Alle Methoden der Auslösung des Unterschenkels im Kniegelenke, welche zur Deckung der Stumpffläche nur Haut allein verwenden — Cirkelschnitt oder Hautlappen — taugen umsoweniger, als die Grösse der zur Deckung nothwendigen Hautfläche zumeist ein theilweises Absterben der Randtheile in Folge Inanition zur Folge hat; bei gemischten Lappen obwalten viel bessere Ernährungsverhältnisse, welche ein Absterben kaum erwarten lassen. Gemischte Lappen können aber, der anatomischen Anordnung der Weichtheile gemäss, nur der Wadenfläche entnommen werden, weshalb auch nur die Exarticulation mit hinterem Wadenlappen als typisches Operationsverfahren gelten kann. Nur im Falle die Wadenfläche keinen genügend grossen Lappen liefern könnte, wäre ein kleiner Aushilfslappen aus der Vorderfläche des Unterschenkels nothwendig, der dann wohl nur aus Haut allein gebildet werden kann.

Die Stellung des Patienten, des Beines und des Operateurs sind jenen im ersten Acte der Resection analog. Man führt von der grössten Convexität des unteren Randes des einen condylus zum gleichen Puncte der anderen Seite einen Bogenschnitt, dessen grösste Wölbung so weit unterhalb der patella zieht, als Weichtheile von der Vorderfläche des Unterschenkels erhalten werden sollen. Der den Oberschenkel fixirende Gehilfe legt seine flache Hand auf die Kniewölbung und retrahirt den durchtrennten kleinen Hautlappen nach aufwärts, während der Operateur das sich anspannende Zellgewebe mit seichten Messerzügen durchschneidet, bis der untere Rand der Kniescheibe zum Vorscheine kommt; nur wenn die patella mitexstirpirt werden soll, muss die Retraction der Haut noch höher hinauf vermittelt werden, bis über den oberen Kniescheibenrand. Man trennt nun die Capsel und alle Bänder durch, wie bei der Resection, hierauf adaptirt man wieder beide Gelenksenden aneinander, streckt das Bein und lässt es zugleich in spitzwinkeliger Hüftgelenksbeugung emporgehoben halten. Von den Endpuncten des vorderen Bogenschnitzes werden dann durch zwei seitliche, die Mitten der Lateralflächen genau einhaltende Längsschnitte die Seitenränder des Wadenlappens vorgezeichnet und beide durch einen nach unten convexen Bogenschnitt

vereinigt, welcher, der nothwendigen Lappenlänge entsprechend, quer über die Wadenfläche geführt wird. Die Excision des Hautmuskellappens geschieht von aussen nach innen genau nach bekannten Regeln. Hat das Messer die Lappenbasis erreicht, so wird der Lappen an die Rückfläche des Oberschenkels hinaufgeklappt und von dem Assistenten übernommen. Der Operateur beugt den Unterschenkel und vervollständigt die Exarticulation durch schräge Durchtrennung der hinteren Capselwand und deren Adnexe, vom Gelenksraume aus. Man unterbindet nun gleich arteria und vena poplitea, kürzt die Nervenstümpfe, excidirt die Semilunarknorpel und trennt bilateral die Anheftungen der Capsel an den Seitenflächen der condyli femoris. Ob die Capsel nachträglich exstirpirt werden soll, hängt wohl hauptsächlich davon ab, ob sie erkrankt ist oder nicht, jedenfalls sorge man für ausgiebige Drainirung des subtendinösen Schleimbeutels. Wenn Alles besorgt und jede Blutung aus dem rete articulare gestillt ist, klappt man den breiten Lappen über die Stumpffläche und vernäht die Weichtheilränder mit Rücksicht auf die Drainage. Damit der breite Stumpf ohne Spannung und Zerrung des Lappens gedeckt werden könne, ist nebst der entsprechenden Länge auch eine genügende Breite desselben nothwendig. Zungenförmig gestaltete Lappen mögen sorgfältig gemieden werden.

Wenn das Kniegelenk vollends gesund ist, legt *Ollier* einen Werth darauf, die Capsel im Stumpfe möglichst vollständig zu erhalten. Er amputirt dann mit Cirkelschnitt, entblösst tibia und fibula vollständig von ihrem Periostüberzuge und erhält nebst der Kniescheibe auch die Semilunarknorpeln. Dergestalt bleibt die Gelenkscapsel fast in toto erhalten und erscheint nur an ihrer unteren Seite entsprechend dem Wegfall der Unterschenkelknochen eröffnet. Hier wird sie durch versenkte Nähte wieder geschlossen, darüber die Haut der Quere nach vereinigt.

VII.

Amputationen im Kniegelenke. Sie bezwecken die Vermeidung der knorrigen Stumpffläche und bestehen in deren Absägung durch die Condylen, daher auch der Name transcondyläre, besser **condyläre Oberschenkelamputationen**. Je nachdem man dabei die Kniescheibe erhält oder nicht, resultiren zwei verschiedene Operationsverfahren: bei Wegfall der patella die condyläre Amputation nach *Carden*; bei Erhaltung jener die osteoplastische nach *Gritti*. Wir wollen beide getrennt besprechen.

a) **Condyläre Femuramputation.** Lage der Extremität und Stellung des Operateurs wie bei jeder Oberschenkelamputation. Man umfasst das Knie von oben her und legt die Spitzen von Daumen und Zeigefinger auf die Mittelpunkte der lateralen Knorrenflächen. Mit dem Scalpelle schneidet man von dort direct nach abwärts entlang den lateralen Längsmitten und contourirt etwa zweifingerbreit unterhalb des Patellarandes einen breiten vorderen, nach unten convexen Hautlappen, den man von der Unterlage abpräparirt und nach aufwärts schlägt, wenn die Basisebene erreicht ist. Ein Gehilfe setzt nun am oberen Rande der Kniescheibe einen scharfen Doppelhaken ein, zieht

damit die patella nach abwärts und spannt die Sehne des quadriceps, welche durch einen kräftigen Rundschnitt entlang dem oberen Kniescheibenrande vollends durchtrennt wird. Nun wird ein kleiner hinterer Lappen von den Lateralschnitten aus umschnitten (querfingerbreit unterhalb der Kniekehle) und dann schräge gegen den Knochen die sämmtlichen Weichtheile durchtrennt bis zur Hinterfläche der Knorren: es erübrigt noch diese entsprechend der Sägeebene zu umschneiden. Jedes verticale Absägen ist zu widerrathen; es bleibt dabei eine scharfe vordere Knochenkante übrig und auch der Rest der hinteren Condylenbasis macht einen störenden Vorsprung. Man sägt nach *Butcher's* Vorschrift besser rund, so dass die Sägeebene, halbbogenförmig gestaltet, ganz parallel zur Knorpelfläche zieht; hierfür sind schmale laubsägenartige Blätter der Bogensäge unentbehrlich. Entsprechend der Sägeebene muss auch die Umschneidung der Condylen durch halbbogenförmige Schnitte vermittelt und dem Sägeacte vorangeschickt werden. Die Markhöhle bleibt uneröffnet. Der Hautlappen legt sich durch eigene Schwere an die Stumpffläche und lässt sich mit dem kleinen Rücklappen gut vernähen; die Vereinigungslinie bleibt an der Rückfläche des Stumpfes. Unterbindung, Drainage und eventuelle Capsel- und Schleimbeutelexstirpation wie bei der Exarticulation. Hätte man früher exarticulirt und fände man sich erst nachträglich bemüssigt die Knorren abzusägen, so müsste der reducirte Wadenlappen zur Stumpfdeckung verwendet werden; wird eine condyläre Amputation a priori intentionirt, so unterlässt man die Auslösung im Gelenke als unnütze und zeitraubende Zuthat.

b) **Osteoplastische Femuramputation** nach *Gritti.* Die Weichtheilschnitte gleichen jenen der *Carden*'schen Amputation, nur mit dem Unterschiede, dass der vordere Lappen um einen Querfinger länger sein muss; der convexe Verbindungsschnitt der beiden lateralen Längsschnitte zieht also drei Finger breit unterhalb der Kniescheibe. Der vordere Hautlappen wird bis zum unteren Rande der patella hinaufpräparirt, diese mit scharfem Doppelhaken nach aufwärts gezogen, das ligamentum proprium gespannt und quer durchschnitten. Nun präparirt man den Lappen weiter hinauf bis zur Basis, nimmt aber die Kniescheibe im Lappen mit, wofür die lateralen Ansätze der Gelenkscapsel und die oberen Theile der alaren Bänder durchtrennt werden müssen, klappt Lappen und Kniescheibe nach oben um und sägt mit feinem Sägeblatte zunächst die Gelenksfacetten der Kniescheibe glatt ab. Hiefür muss die bewegliche, rutschige patella fixirt werden und gelingt dies am besten, wenn man sie umgelegt am Oberschenkelknochen drückt und ihre lateralen Ränder unter Einschaltung von etwas gekrüllter Gaze zwischen Daumen und Zeigefinger derart klemmt, dass nur die Gelenksfläche allein frei vorragt. Das weitere Verfahren ist wie früher beschrieben, nur dass man die Oberschenkelknorren in verticaler Richtung (mit Bezug auf die horizontale Rückenlage des Kranken) absägt. In welcher Höhe? Die glattgesägte Kniescheibe soll sich ohne Spannung des quadriceps auf die Sägefläche der Condylen legen und mit ihnen knöchern verwachsen. Sägt man zu wenig vom femur ab, so spreizt sich die Kniescheibe und bildet einen Winkel mit der Sägefläche des Oberschenkels; sägt man zu hoch ab, so gleitet die patella hinunter und

bedeckt die Sägefläche nur zum Theil. Der goldene Mittelweg wird am besten folgendermassen gefunden: man stellt den vorderen Lappen mit der Kniescheibe senkrecht zum Oberschenkel auf und sieht zu, dass die Quadricepssehne erschlafft sei; in der gleichen Richtungsebene, also gleichsam in der Verlängerung der vertical gestellten Patellarsägefläche, umkreist man die Condylen und sägt ab. Man vergesse aber dabei nicht, früher den Constrictionsschlauch abzunehmen, weil dieser zumeist eine künstliche Verschiebung der Oberschenkelweichtheile zu Stande bringt, welche die Richtigkeit der soeben aufgestellten Regel vollends umzustossen vermöchte. Natürlich dass früher die Unterbindung der grossen Poplitealgefässe gepflogen wird, ehe man die Binde lüftet. Nach beendeter Amputation ist eine Fixirung der Kniescheibe an die Sägefläche der Condylen erforderlich, weil eine Verschiebung, respective Aufstellung der patella durch active Contractionen des quadriceps nach dem Erwachen aus der Narcose und während der Heilung zu erwarten steht. Eine Knochensutur am unteren Rande sichert vollends; einige Chirurgen haben nach dem Beispiele *Hahn's* die Kniescheibe percutan angenagelt; auch Hochlagerung des Stumpfes erschlafft den quadriceps.

Da der Längsdurchmesser der patella den Höhendurchmesser der Supracondylärregion übertrifft, kann auch durch Aussägen eines quergestellten Keiles die Kniescheibe rechtwinkelig zusammengeklappt werden und nur die distale Hälfte an die Sägefläche des Oberschenkels adaptirt werden, während die mesiale Hälfte der Dorsalfläche des Oberschenkels anliegt. Bei solch einem Verfahren ist die Erhaltung eines längeren Oberschenkelstumpfes möglich und statt einer supracondylären eine transcondyläre Amputation zulässig. Noch weiter geht *Szabanejeff*: er entnimmt eine Scheibe dem caput tibiae, um damit die Sägefläche zu decken die Kniescheibe bleibt unverändert in ihrer Lage zum femur; selbstverständlich kann dann noch tiefer abgesetzt werden. Zwei Längsschnitte parallel dem inneren Gelenksbande und dem Wadenbeine geführt, werden etwa an der Uebergangsgrenze zwischen oberem und mittlerem Dritttheile des Unterschenkels durch einen leicht convexen Querschnitt vereinigt und in gleicher Höhe durch einen zweiten Querschnitt ein hinterer Lappen umschnitten. Der hintere nur aus Haut bestehende Lappen wird zuerst fertiggestellt und im Niveau des Gelenkes gekommen, sofort in dieses von hinten her eingedrungen. Nach Durchschneidung der Seitenbänder lässt sich der Unterschenkel umklappen, so dass er mit seiner Vorderfläche dem Oberschenkel aufzuliegen kommt. Nun sägt man vom caput tibiae, beziehungsweise von der Gelenksfläche der tibiae beginnend einen bis zur crista reichenden Knochenlappen, stellt den Unterschenkel zurecht und trennt von oben her entsprechend dem erstgeführten Querschnitte die Knochenscheibe vom Mutterboden ab: die Abtrennung ist damit vollendet. Die Oberschenkelknorren werden etwas oberhalb ihres grössten Durchmessers horizontal abgesägt und die Synovialcapsel exstirpirt. Die Knochenscheibe aus der tibia wird der Sägefläche angepasst, die Lappenränder gegenseitig vernäht.

IV. Capitel.

Unterschenkel und Fuss.

I.

Gefässunterbindungen.

1. Die vordere Unterschenkelschlagader: **arteria tibialis antica**, verläuft, von zwei lateralen Venen begleitet, entlang der Vorderfläche des ligamentum cruris interosseum in der Richtung einer Linie, die man sich leicht vergegenwärtigen kann, wenn die Mittelpunkte der Abstände zwischen crista tibiae und capitulum fibulae einerseits und der vorderen Sprunggelenksfläche andererseits durch eine Gerade verbunden werden. Die Arterie hält sich constant am Aussenrande des musculus tibialis anticus; dem entsprechend dringt man durch das interstitium zwischen tibialis anticus und seinem Grenznachbar zum Zwischenknochenbande ein, um das Gefäss blosszulegen. Der Nachbar des tibialis anticus ist in der oberen Hälfte des Unterschenkels der extensor digitorum communis, in der unteren der musculus extensor hallucis longus. Man spaltet bei plantarflectirtem Fusse die Haut und die fascia cruris entlang dem Aussenrande des tibialis anticus, kerbt die fascie durch kleine Querschnitte ein, sucht den äusseren Rand des tibialis auf, trennt mit dem Finger dessen lockerzellige Verbindung mit dem Nachbarmuskel, lässt den Fuss stark dorsalflectiren, um die Muskeln zu entspannen, legt Abziehaken an und erblickt bei genügend langem Schnitte die Arterie auf dem Zwischenknochenbande. Je tiefer am Unterschenkel, desto leichter gelingt die Blosslegung, weil die Sehnen flacher sind als die Muskelbäuche und dadurch die Tiefe, in welche man eindringen muss, geringer wird. Der die Gefässe begleitende nervus peroneus profundus vel tibialis anticus hält sich an die Aussenseite der arteria; erst tief unten kreuzt er sie und zieht an ihrer Innenseite zum Fussrücken. Vom Sprunggelenke abwärts heisst die arteria tibialis antica, **dorsalis pedis**; diese zieht entlang einer Linie, die man sich von der Mitte der vorderen Sprunggelenksfläche zum spatium interosseum metatarsi primum gezogen denkt und hält sich an die Aussenseite der Sehne des musculus extensor hallucis longus. Venae dorsales pedis und nervus peroneus profundus sind ihre Begleiter. Der Schnitt fällt in die gedachte Linie; er trennt bloss Haut und Fascie.

2. Die **arteria tibialis postica** wird nur im unteren Dritttheile des Unterschenkels aufgesucht; höher oben liegt sie viel zu tief, um ohne gar zu bedeutende Verwundung der Deckweichtheile blossgelegt werden zu können. Am besten wird oberhalb des malleolus internus eingedrungen, etwa in der Mitte zwischen Achillessehne und innerem Rande der tibia; man spaltet durch einen Längsschnitt Haut und fascia, meidet dabei die praefasciale vena saphena magna und findet, nach Abziehung der Fascienränder, die Arterie in der Mitte ihrer beiden Begleitvenen. Soll die Blosslegung in gleicher Höhe mit dem malleolus internus erfolgen, so bevorzugt man einen etwas gebogenen Schnitt, der seine Concavität dem Knöchel zukehrt und die Mitte des

Abstandes einhält zwischen malleolus und dem Fersenbeinrande. An dieser Stelle ist nebst der fascia auch das ligamentum laciniatum zu durchschneiden, die Aufsuchung oberhalb des Knöchels daher entschieden zweckmässiger.

II.

Resectionen.

1. Resection des Sprunggelenkes. Die Bezeichnung Resection im Fussgelenke ist ein etwas weitläufiger Begriff, denn selbst wenn die Ausdrücke partiell und total hinzugefügt werden, weiss man noch immer nicht, was eigentlich excidirt und was zurückgelassen worden sei. Von der Entfernung eines einzelnen Knöchels bis zur Absägung der ganzen unteren Gelenksfläche des Unterschenkels und der Totalexstirpation des Sprungbeines, ja selbst noch der Abtrennung eines Theiles des Fersenbeines, gibt es eine ganze Reihe von Zwischenstufen. Man kennt sehr viele Resectionsmethoden, welche sich durch die grössere oder geringere Zugänglichkeit, die sie zum Gelenksinneren verschaffen, voneinander unterscheiden. Deren Auswahl wird daher von dem jeweilig vorliegenden Erfordernisse abhängen, ob nämlich eine grössere oder weniger vollendete Zugänglichkeit für Auge und Hand nothwendig däucht. Operirt man wegen Verletzungen (offener Knöchelbruch, Schussverletzung u. dgl. m.), so ist mit der Entfernung der abgebrochenen Knochenstücke und der Besorgung freien Secretabflusses auch der volle Zweck erreicht; operirt man hingegen wegen Gelenkserkrankung, insbesonders wegen Localtuberculose, so sind in der correcten Exstirpation der Gelenkscapsel und in der gründlichen Untersuchung und Entfernung aller erkrankten Knochenpartien Momente gegeben, welche, um richtig ausgeführt werden zu können, die Controle des Auges unentbehrlich machen und daher die grössterreichbare Zugänglichkeit erfordern.

Man kann von drei Seiten in das Sprunggelenk dringen: **seitlich**, von **rückwärts** und von **vorne**. Zur ersten Gruppe zählen die Methoden von *v. Langenbeck* und *König*. In der Regel wird nach *v. Langenbeck* nur dann operirt, wenn Verletzungen die Anzeige abgeben; für Gelenkstuberculose würde die Zugänglichkeit eine viel zu geringe sein, um sicher vorgehen zu können. Typisch wird dabei folgendermassen operirt: man legt die Extremität nach einwärts gerollt auf eine feste Unterlage, so dass deren Aussenfläche nach aufwärts kehrt. Entlang dem hinteren Rande der fibula führt man einen 3 bis 5 Centimeter langen Schnitt durch Haut und Beinhaut bis zum Ende des malleolus externus; im vorderen Abschnitte der Incision wird die Beinhaut abgehoben, im hinteren die Corticalschichte mit breitem Meissel nach *Vogt* abgeschlagen, um die Sehnenscheide der musculi peronei nicht zu eröffnen. Nach Absägung oder Abstemmung der fibula im oberen Wundwinkel exstirpirt man den malleolus und legt die äussere Wand der Talusfläche bloss; liegt eine Fractur des malleolus vor, so erspart man sich das Absägen, muss aber dafür die Unebenheiten der oberen Bruchfläche mit breitem Meissel und Knochenzange ausgleichen. Nach Einlegung von antiseptischer Krüllgaze wird dann der Fuss nach aussen gerollt und die Innenfläche

freigelegt. Der grösseren Breite des inneren Knöchels wegen ist an diesem ein einfacher Längsschnitt nicht ausreichend, um Haut und Periost wirksam abziehen zu können; es empfiehlt sich nach *Hüter*, dem Ende des Längsschnittes einen halbbogenförmigen, die untere Umrandung des malleolus begrenzenden Schnitt beizufügen, wodurch das Ganze die Gestalt eines Schiffsankers bekommt. Durch diesen **Ankerschnitt** werden zwei kleine Lappen gebildet, welche, Haut und Periost fassend, umgeklappt werden. Der skelettirte malleolus internus wird gleich dem externus abgetrennt und exstirpirt. Nun ist die Talusrolle bilateral blossgelegt; soll sie entfernt werden, so stellt man den Fuss aufrecht und zieht durch eigene flache Spateln die Weichtheile ab, bevor man sägt.

König operirt auf andere Weise; seine Methode unterscheidet sich von der eben beschriebenen durch Gewährung grösserer Zugänglichkeit. Er legt zwei vordere Seitenschnitte an, welche. an den Vorderkanten beider Knöchel geführt, die gesammte vordere Gelenksdecke in Form eines Brückenlappens auf weiter Strecke abzulösen gestatten, so dass sowohl Unterschenkelknochen als auch das Sprungbein bis zum Halse und darüber blossgelegt werden. Der innere Schnitt beginnt an der Vorderkante der tibia, 3 bis 4 Centimeter oberhalb des Gelenkes, nach innen von den Strecksehnen. Bei der Ueberschreitung des Gelenkes, hart am vorderen Rande des Knöchels, eröffnet der Schnitt dasselbe, zieht dann weiter auf die innere Seite des Taluskörpers und des Talushalses und endet nach innen von der Prominenz des os naviculare. Der äussere Schnitt zieht. um ein weniges tiefer beginnend, entlang dem vorderen Rande des malleolus externus, eröffnet das Gelenk bei Ueberschreitung desselben und endet am sinus tarsi in der Höhe des talo-navicular-Gelenkes, also etwas weiter nach vorne als sein Gegenpart. Nun wird die ganze von den beiden Schnitten umfasste Brücke von der knöchernen Unterlage abgehebelt und bei Tuberculose sogleich die vordere Synovialsackwand exstirpirt.

Lässt man nun den Brückenlappen nach vorne abziehen, so überblickt man das weit geöffnete Gelenk und kann sich entscheiden, ob eine Auslöffelung genügt, ob der talus exstirpirt werden oder ob nur ein Theil davon sammt den Knöcheln abgestemmt werden soll. Um letztere abzutragen, geht *König* nach *Vogt's* Methode vor: er stemmt nämlich mit breitem Meissel von den Schnitten aus die corticalis beider Malleolen ab, lässt jene zwar abgebrochen, aber mit dem Periost sowohl als auch mit den Bändern noch in Verbindung nach rückwärts abziehen und meisselt beide Knöchel, von aussen dem Gelenke zu, schräge ab.

Die Exstirpation des Talus erfordert Meissel, Hebel und starke Scheren, wenn dessen Gelenksverbindungen getrennt und das Sprungbein in toto herausgenommen werden soll. Nach Entfernung des talus kann auch das Fersenbeingelenk abgemeisselt und der Rest der Capsel gründlich ausgelöffelt werden. Den schwierigsten Act der Operation bildet die Ablösung der hinteren Synovialinsertion an der tibia; starkes Anziehen des Fusses soll das Terrain zugänglich machen. Schliesslich werden die abgelösten Knöchelplatten zurechtgelegt und nach innen gedrängt.

Busch und *Hahn* wollen von **rückwärts** zum Gelenke gelangen. Sie beginnen diesbehufs die Resection mit der Durchsägung und temporären Verlagerung der Fersenbeinhake nach rückwärts. Ein hufeisenförmiger, alle Weichtheile bis zum Knochen durchtrennender Schnitt umfasst die Fusssohle der Quere nach, etwa zollweit vor dem Rückende des Hakenfortsatzes vom Fersenbein und steigt schräge nach aufwärts, aussen bis zur Spitze des malleolus externus, innen bis zum hinteren Rande des malleolus internus; die zu den Knöcheln schräge aufsteigenden Verlängerungen des Schnittes müssen mit Vorsicht geführt werden, weil innen die arteria tibialis postica, aussen die Sehnen der peronei nicht verletzt werden dürfen. An den Stellen, wo die genannten Gebilde verlaufen, durchtrennt das Messer nur die Haut allein; erstere werden nachträglich beiderseits nach aufwärts abgehebelt bis über die Knöchel. Ist dies besorgt, sägt man in der Schnittebene das Fersenbein durch und verlagert die Hacke nach rück- und aufwärts; die Achillessehne dient dabei als Charnier. Die hintere Capselwand des Sprunggelenkes kommt nun in Sicht, sie wird eröffnet, exstirpirt, die Knöchel von rückwärts subperiostal, besser noch subcortical abgemeisselt und der talus ganz oder partiell entfernt. Nach beendeter Resection werden Weichtheile und Hacke zurechtgelegt und letztere mit dem Mutterboden mittelst Knochennaht vereinigt. *Bogdanik* führt den Schnitt schräge nach hinten von einem malleolus zum anderen dicht am Hacken vorbei und sägt in gleichem Sinne das Fersenbein.

Vogt und *Reverdin* erachten bei Gelenkstuberculose unter allen Verhältnissen geboten: die Resection mit der **Exstirpation des Sprungbeines** einzuleiten und nachträglich aus der leeren klaffenden Wundhöhle noch alles zu entfernen, was erkrankt sich zeigt. Es sei hier bemerkt, das die Exstirpatio tali als selbstständige Operation auch bei jenen schweren Formen von Klumpfuss ausgeführt wird, welche keinerlei orthopädische Behandlung mehr zulassen. *Vogt's* Methode erheischt folgende Technik: bei stark plantarflectirtem Fusse wird an der Vorderfläche des Sprunggelenkes ein etwa 10 Centimeter langer Schnitt durch Haut und fascie geführt, welcher oberhalb der Gelenkslinie, im Niveau der unteren Tibio-fibularverbindung beginnt, in der Längsrichtung nach abwärts zieht und im Niveau der Gelenksverbindungen zwischen Sprung-Kahnbein und Fersenbein-Würfelbein endet. Auf der Hohlsonde spaltet man das ligamentum pedis cruciatum, hebt das Sehnenbündel der Zehenstrecker ab und verzieht es mit dem inneren Hautrande stark nach einwärts. Der kurze Zehenstrecker wird quer eingeschnitten, mit dem äusseren Hautrande nach aussen verlagert, dabei die äussere Knöchelarterie durchschnitten und unterbunden. Die sichtbar gewordene Capselwand wird nun der Länge nach gespalten, abgelöst oder ganz exstirpirt, je nach Bedarf und nach Freilegung des Sprungbeinhalses das ligamentum talo-naviculare durchschnitten und dadurch der Kopf des Sprungbeines entblösst. Der äussere Abziehhaken wird abgenommen und hierauf der Mitte des Längsschnittes ein äusserer Querschenkel angesetzt, welcher, an der Spitze des malleolus externus endigend, schichtenweise alle Weichtheile bis zur äusseren Talusfläche durchtrennt, die peronei aber und deren Sehnenscheide unberührt lässt. Dicht am äusseren Knöchel

durchschneidet man sodann, während der Fuss möglichst supinirt wird, den Ansatz aller drei am malleolus sich inserirenden Bänder (talo-fibulare anticum, posticum und fibulare-calcaneum) nebst dem Bandapparate im sinus tarsi. Man erfasst jetzt mit einer Resectionszange den Hals des Sprungbeines, supinirt den Fuss ad maximum, zerrt den talus nach aussen, lässt den inneren Abziehhaken wirken, schiebt einen breiten Meissel zwischen der Innenfläche des malleolus internus und der Seitenfläche der Sprungbeinrolle und hebelt die Insertion des ligamentum deltoides ab. Auf gleiche Weise trennt man mit dem Meissel bei starkem Zuge der Resectionszange die untere Verbindung des talus mit dem calcaneus. Nach Entfernung des Sprungbeines gelingen die weiteren Operationsacte: Capselexstirpation, Absprengung der Malleolen etc., relativ leicht. Operirt man wegen Klumpfuss, so ist mit der Exstirpatio tali auch die Operation beendet; die obere Fläche des Fersenbeines legt sich dann an die Gabel der Knöchel. *Reverdin's* Verfahren gestaltet sich etwas verschieden; behufs Resection des Sprunggelenkes werden die Achillessehne und die Sehnen der peronei temporär durchschnitten und nachträglich wieder mit Catgut vernäht. Vom Innenrande der Achillessehne anfangend, umfasst ein horizontaler, zunächst bloss die Haut trennender Schnitt die Rückfläche der Achillessehne querfingerbreit oberhalb der Fersenhacke, welcher sodann um die Spitze des malleolus externus zieht und, schief nach vorne und innen gerichtet, in der Nähe des fünften Zehenstreckers endigt. Achillessehne und peronei werden quer durchtrennt nebst der trias der äusseren, von der Knöchelspitze abzweigenden Bänder. Mit Elevatorium und Messer durchschneidet man das ligamentum talonaviculare, supinirt den Fuss und drängt den Taluskopf nach aussen; sodann Abhebeln des inneren Seitenbandes, Erfassen des Sprungbeinhalses mit einer eigenen schmalblätterigen, im Schloss theilbaren Zange und Auslösen des talus mit Hilfe eines Elevatorium oder Meissels, der die Verbindungsbänder mit dem Fersenbeine trennt. Endlich werden die Malleolen nach Abhebung der Beinhaut aus der Wundspalte hervorgedrängt und abgesägt. Die Sehnennaht beendet die Operation. Handelt es sich um die blosse exstirpatio tali, so kann, wie *Reverdin* betont, die Durchschneidung der Achillessehne unterbleiben und der Schnitt sodann statt am inneren, am äusseren Rande der Sehne begonnen, eventuell auch die Sehne des peroneus anticus geschont werden. Einen gleichen Schnitt benützt auch *Kocher* zur Resection. Die Peronealsehnen werden dabei stets durchschnitten, nachdem sie früher mit Fäden angeschlungen wurden, um nach beendetem Eingriffe wieder vereinigt werden zu können.

Zesas beschreibt als „**Crurotarsalmethode**" ein ursprünglich von *Girard* angegebenes Verfahren, welches eigentlich eine Combination der eben beschriebenen Methoden darstellt. Der Fuss liegt auf dem inneren Knöchel; ein vorderer 7 Centimeter langer Schnitt beginnt oberhalb der Fussgelenkslinie im Niveau der Verbindung zwischen tibia und fibula und endet, in schräger Richtung verlaufend, an der Spitze des malleolus externus. Ein zweiter Schnitt beginnt dicht am äusseren Rande der Achillessehne, tangirt die Spitze des äusseren Knöchels, allwo er mit dem früheren zusammentrifft, und endet an der Dorsalfläche des Würfelbeines, etwas rückwärts von den

Gelenken zwischen diesem und dem vierten und fünften Metatarsusknochen, entsprechend der linea intermetatarsea quarta, also unmittelbar vor dem Ansatze der Sehne des peroneus tertius. Nach Trennung der Haut werden die Peronealsehnen blossgelegt, jede an zwei verschiedenen Stellen mit Seide angeschlungen und in der Mitte zwischen beiden durchschnitten. Jetzt werden die durch den schrägen T-Schnitt gebildeten Lappen zurückpräparirt und dadurch talus und Fussgelenk seitlich sichtbar gemacht. Nach Längsspaltung der Capsel und Ablösung der Bänder exstirpirt man den talus bei starker Supinationsstellung des Fusses, worauf der Fuss nach einwärts luxirt und förmlich umgeklappt werden kann, so dass die ganze Gelenkshöhle frei vor Augen liegt. Sehnenvereinigung und eine Contraapertur entsprechend der Spitze des malleolus internus nebst Wundnaht beenden die Operation.

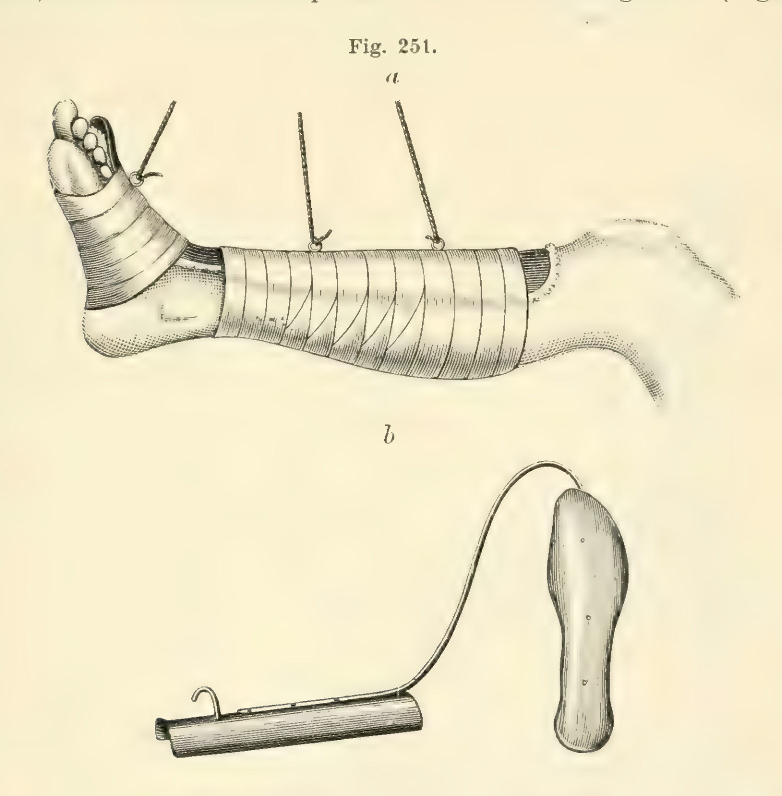
An Kindern bis zum zwölften Lebensjahre operirt *Girard* derart, dass er eine quere Incision entsprechend der Basis des malleolus externus anlegt, also in der Höhe der Talocruralgelenkslinie. Nach Blosslegung der Peronealsehnen wird die eine davon mit Catgut, die andere mit Seide doppelt umschlungen und hierauf quer durchschnitten. Die Umschlingung mit verschiedenem Materiale dient dazu, um bei der späteren Wiedervereinigung durch Naht die entsprechenden Sehnenstumpfe leicht zu erkennen. Hierauf wird vor und hinter dem malleolus das Gelenk eröffnet, das Periost des malleolus quer durchschnitten und endlich der Knochen selbst quer mittelst starkem Scalpell getrennt, worauf der ganze malleolus an den ganz erhaltenen Bändern hängend nach abwärts umgeklappt wird. Nach Aufklappung des Gelenkes und möglichst weiter Ablösung der Capsel lässt sich der Fuss leicht und ohne Gewalt nach innen luxiren, so dass das Gelenk in seiner Totalität frei liegt. Nach genauer Exstirpation der fungösen Capsel, eventuell Ausführung weiters nothwendiger Eingriffe, wird der Fuss reponirt und malleolus externus sowohl als Peronealsehnen mittelst Catgut wieder vereinigt. *Girard* nennt diese Methode **„osteoplastische Fussgelenksarthrotomie"**.

Die allergrösste Zugänglichkeit zum Sprunggelenke will *Lauenstein* durch einen einfachen Längsschnitt erzielen, welcher dort beginnt, wo die fibula zwischen den Wadenbeinmuskeln hervortritt, sich dann in flachem Bogen um den äusseren Knöchel nach vorne windet, um in der Höhe des talo-navicular-Gelenkes zu endigen. Die Haut wird etwas nach vorne und hinten abpräparirt, sodann entlang dem vorderen Rande der fibula die Fascie gespalten und vor dem äusseren Knöchel das Sprunggelenk eröffnet. Hierauf werden die Strecksehnen von der Vorderfläche bis über die Mitte der tibia abgetrennt, nach innen abgezogen und die Gelenkscapsel ebenso weit gespalten. Man eröffnet nun die Scheide der Peronealsehnen, verzieht die Sehnen sammt dem flexor hallucis longus nach hinten, respective abwärts bis zur Mitte der hinteren Tibiafläche und durchschneidet mit einem schmalen Messer, dessen Klinge parallel zur Innenfläche des malleolus externus geführt wird, die drei Bänder, welche Knöchel mit dem Sprung- und Fersenbeine verbinden. Mit Händegewalt gelingt es nun leicht, den etwas gestreckten Fuss derart zu drehen, dass er luxirt und die Talusrolle sich hinter dem Knöchel aus der Gabel der Unterschenkel-

knochen schiebt, ohne Malleolusfractur und ohne Zerreissung des ligamentum deltoides. Anstatt die Bändertrias zu durchtrennen, kann man auch den malleolus externus temporär abstemmen und umklappen. Durch Abziehen der drehbaren Ränder des Längsschnittes lassen sie alle Nischen und Buchten des Sprunggelenkes blosslegen und auch das Sprungbein am allerbequemsten exstirpiren.

Zur Fixirung des Fusses nach beendeter Resection, Desinfection, Drainirung, Naht etc. etc. dienen Dorsalschienen: entweder die einfache Dorsalschiene nach *v. Volkmann*, oder die eiserne Bügelschiene nach *Esmarch*, welche beide eine Suspension des Beines ermöglichen (Fig. 251).

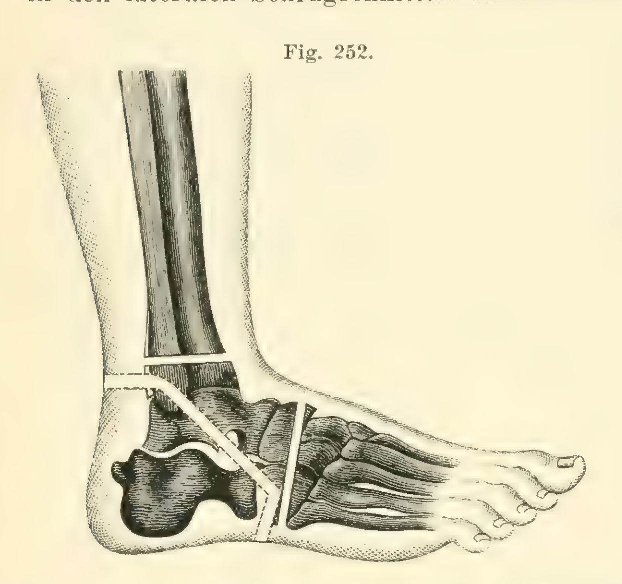
Fig. 251.



2. **Osteoplastische Resection im tarsus.** Bei dieser, von *Wladimiroff* und *Mikulicz* ersonnenen Operation handelt es sich um den Entfall von Fersenbein und Sprungbein sammt der ganzen Fersenkappe; an die Sägefläche der Unterschenkelknochen wird die Sägefläche vom Kahn- und Würfelbein angepasst und der, durch den Knochenentfall resultirende Ueberschuss der Weichtheile am dorsum pedis durch Faltenbildung ausgeglichen. Diese ausgiebige, die Form des Fusses wesentlich verändernde Operation wird bei ausgedehnten Verletzungen und Erkrankungen des hinteren Theiles der Fusswurzel bis in das Sprunggelenk angezeigt sein. Sie ist der Amputatio cruris entschieden vorzuziehen, weil durch sie der vordere Theil des Fusses erhalten und mit der Sägefläche der Unterschenkelknochen in Spitz-

fussstellung gebracht wird, so dass der Geheilte auf den Köpfchen der Mittelfussknochen und den rechtwinkelig dorsalflectirten Zehen auftreten und aller Prothese entbehren kann. Die Technik dieses, schon öfters mit Erfolg ausgeführten operativen Eingriffes ist folgende: Patient hält die Bauchlage ein, ein querer Schnitt, der am inneren Fussrande vor der tuberositas ossis navicularis beginnt und die Fusssohle in Gestalt eines Steigbügels kreuzend hinter der eminentia metatarsi quinti endigt, trennt sämmtliche Weichtheile bis zum Knochen durch. Ein zweiter Querschnitt verbindet die hinteren Ränder beider Malleolen und durchschneidet Achillessehne und sonstige Weichtheile bis zum Knochen, id est bis zur hinteren Fläche der unteren Unterschenkelepiphyse (Fig. 252). Nun verbindet man bilateral die Endpunkte beider queren Bogenschnitte und trennt in den lateralen Schrägschnitten sämmtliche Weichtheile bis auf die Knochen durch, worauf von rückwärts her im Sprunggelenke exarticulirt wird. Man eröffnet mit dem Scalpelle die hintere Capselwand bei stark dorsal flectirtem Fusse, dringt sodann unter entsprechender Rotation, Adduction und Abduction zwischen den Gelenksflächen der Malleolen und den Seitenflächen des Sprungbeines mit der Messerklinge ein und durchschneidet mit einer Senkung des Griffes, innen das ligamentum deltoides, aussen die bekannte Bändertrias. Sodann werden talus und calcaneus sorgfältig aus den Weichtheilen des Fussrückens von rückwärts abgelöst, bis man zur Gelenksverbindung: Sprung-Kahnbein, Fersen-Würfelbein, gelangt. Nach Durchschneidung der Verbindungsbänder daselbst fallen Fersen- und Sprungbein sammt der von den Schnitten umfassten Fersenkappe ab und man gewinnt genügend Raum, um einerseits die Gelenksflächen der Unterschenkelknochen, andererseits jene vom Kahn- und Würfelbeine bequem absägen zu können. Nach Unterbindung der arteria tibialis postica und der peripheren Stümpfe der beiden arteriae plantares werden die Sägeflächen aneinander gebracht und mittelst Knochensutur vereinigt, ebenso die dadurch aneinander gebrachten Weichtheilränder der Rückseite des Unterschenkels und der Fusssohle gegenseitig suturirt. Der Mittelfuss wird somit in die Verlängerung des Unterschenkels versetzt und der Ueberschuss an Weichtheilen am dorsum in eine Querfalte gefasst, an deren Basis man behufs Fixirung einige Matratzenhefte mit Catgut anlegt. Endlich ist dafür Sorge zu tragen,

Fig. 252.



dass die Zehen in rechtwinkeliger Dorsalflexion gestellt bleiben, wofür eine nachträgliche gewaltsame oder langsame Ueberstreckung der Zehen nöthig wird, wenn nicht schon im ersten Verband dafür gesorgt wird.

Kümmel befestigt den Rest des Fusses nicht in der Achse der Unterschenkelknochen, sondern rechtwinkelig, so dass dessen Sägefläche an die eigens hergerichtete vordere Fläche der Unterschenkel zu liegen kommt und dort mit Knochennaht oder Nagelung gesichert wird. Der Stumpf behält dadurch freilich annähernd die Fussform und tritt der Operirte nicht mit den Zehen, sondern mit dem Reste der planta auf, allein es resultirt eine starke Verkürzung des Beines. Bei cariösen Processen in denen es sich um ausgiebige Blosslegung der Krankheitsherde handelt und um Resectionen mehrerer Knochen, empfiehlt sich am besten die Methode nach *Bardenheuer* und *v. Bruns*. Sämmtliche Weichtheile des dorsum pedis werden in Lappenform durchschnitten, dessen Basis die Sprunggelenkslinie bildet, dessen Rand die Höhe der *Lisfranc*'schen Gelenkslinie trifft. Sämmtliche Sehnen, Nerven und Gefässe werden quer durchtrennt und der Lappen vom Fussskelette abpräparirt. Man überblickt nun das eröffnete Sprunggelenk und den gesammten tarsus. Die ausgiebigsten Resectionen und Capselexstirpationen sind nunmehr leicht und gründlich ausführbar. Resecirt man die Enden der Unterschenkelknochen und nach exstirpirtem talus auch die obere Fläche des calcaneus, so können nachträglich die gewonnenen gesunden Resectionsflächen aneinandergebracht und durch Annagelung von der Ferse aus gesichert werden (Resectio tibio-calcanea). Nach beendeter Operation wird der Dorsallappen zurechtgelegt und die durchschnittenen Sehnen durch Naht wiedervereinigt.

3. **Resection des Fersenbeines.** Es sind zur Totalexstirpation des calcaneum zwei Schnittmethoden bekannt: ein **Steigbügelschnitt** nach *Erichsen* und ein **Winkelschnitt** nach *Ollier*. Ersterer umkreist die Fusssohle und entspricht dem Niveau der Gelenksverbindung des Fersen- mit dem Würfelbeine; an der Innenseite hört er unterhalb der Linie des talo-navicular-Gelenkes auf, schont somit die arteria tibialis postica; aussen endigt er querfingerbreit unterhalb des malleolus. Diese kurze Fersenkappe wird mit dem Perioste abgelöst und die Achillessehne mit einem Stücke corticalis abgestemmt. Man eröffnet hierauf von unten her das calcaneo-cuboidal-Gelenk, hierauf das Gelenk zwischen Fersen- und Sprungbein sammt der Verbindung des sustentaculum tali. Nach Entfernung des Fersenbeines replacirt man die Kappe und vernäht sie circular unter Einschaltung von Drainröhren. *Ollier* führt zunächst einen senkrechten Schnitt, der am Aussenrande der Achillessehne 2 Centimeter oberhalb der Spitze des äusseren Knöchels beginnt und am unteren Rande der Aussenfläche der tuberositas calcanei endet. Der horizontale Schenkel des Winkelschnittes setzt am Ende des senkrechten an und zieht bis gegen die Basis des metatarsus quintus. Man skelettirt den Knochen mit dem Elevatorium, lässt die Sehnen der peronei nach oben abziehen, eröffnet die articulatio calcaneo-cuboidea, dann die talo-calcanea, bringt letztere durch Hebelwirkung zum Klaffen und trennt von der Spalte aus die Bänder an der Innenseite, worauf der Knochen mit einer Resectionszange erfasst und ausgedreht wird.

Die übrigen **Fusswurzelknochen** werden, unter Schonung der Strecksehnen, durch dorsale Längsschnitte blossgelegt und zumeist ausgelöffelt, seltener subperiostal ausgelöst.

4. Die **Resection eines Mittelfussknochens** wird subperiostal ausgeführt. Ein dorsaler Längsschnitt trennt die Haut, hierauf werden die Strecksehnen abgezogen, die Beinhaut gespalten, mit dem Elevatorium abgehoben und der Knochen bei totaler Resection in beiden Gelenken ausgelöst, oder bei partieller Resection unter Belassung der Gelenksenden abgetragen. Das Gelenk zwischen metatarsus primus und phalanx prima hallucis könnte bei **Hallux valgus** resecirt werden. Man dringt am inneren Fussrande mittelst Längsschnitt ein und trägt die Gelenksenden ab.

* * *

Keilresectionen an den Fusswurzelknochen sind bei der operativen **Behandlung des Klumpfusses** in Gebrauch. Man verschafft sich Zugänglichkeit zur grössten Convexität des Klumpfusses durch einen geeigneten Hautschnitt und sorgsames Abziehen sämmtlicher intact zu belassenden Sehnen, welche das Operationsterrain kreuzen. Aus dem so blossgelegten Knochengerüste wird hierauf nach bekannten Regeln mit einem breiten Meissel ein Keil ausgestemmt, oder mit dem Knorpelmesser ausgeschnitten, ohne Rücksicht auf die Gelenke der Fusswurzel. Zur Redression des Fusses ist oftmals nebst der Entnahme eines Knochenkeiles noch die subcutane Tenotomie der Sehne des tibialis posticus erforderlich.

Gegenwärtig kommt man von den Knochenoperationen zur Redressirung hochgradiger Klumpfüsse mehr und mehr zurück, nachdem man zur Erkenntniss gelangt ist, dass weniger in der Difformität der Knochen und Gelenke, als vielmehr in der Verkürzung von Sehnen und Bändern die Behinderung und Schwierigkeit orthopädischer Behandlungsweisen gelegen sei. Schon *Wolff* hat bei kleinen Kindern zur gewaltsamen Redressirung von Klumpfüsschen durch Händegewalt gegriffen, wobei es zu krachenden Geräuschen kommt, welche von einem subcutanen Zerreissen gespannter Gewebe zeugen. *Phelps* will die Hemmungsbänder percutan durchschneiden und als solche gelten, je nach der Hochgradigkeit des Falles, die Sehnen des musculus tibialis posticus, flexor digitorum longus, abductor hallucis und flexor hallucis longus, nebstdem unter allen Verhältnissen das ligamentum deltoideum. Nur bei sehr veralteten und vernachlässigten Klumpfüssen und bei besonders deformen Talushalse trennt *Phelps* auch letzteren linear. Durchschneidungen der Achillessehne und des ligamentum plantare werden stets subcutan ausgeführt; erstere wird einige Zeit früher vorgenommen, also dem eigentlichen *Phelps*'schen Verfahren vorangeschickt. Dieses gestaltet sich folgendermassen: man lagert das Bein auf eine feste Unterlage in voller Aussenrotation und lässt es fixiren. Der Operateur erfasst den Mittelfuss und spannt den ihm zukehrenden inneren Rand und die planta durch redressirenden Druck und Zug. Hierauf wird die Haut durchschnitten, in senkrechter Richtung vom dorsum pedis zur planta. Der Schnitt beginnt beiläufig in der Mitte zwischen

der vorderen unteren Ecke des inneren Knöchels und der eminentia ossis navicularis, im Niveau einer beide Knochenpunkte verbindenden Linie. Die Länge des Schnittes schwankt je nach der Hochgradigkeit des Klumpfusses und der hieraus erwachsenden Nothwendigkeit, mehr oder weniger Hemmungsstränge durchschneiden zu müssen, zwischen 2 und 4 Centimeter. Nach durchtrennter Haut werden die Wundränder abgezogen. Man erblickt in der Tiefe den musculus abductor hallucis, zwischen ihm und dem Knöchel die Sehne des tibialis posticus. Beide werden mit Häkchen vorgezogen und durchschnitten, worauf man mit einem stärkeren Tenotome das ligamentum deltoideum trennt, mittelst eines Bogenschnittes, welcher knapp am Knochen die untere Umrandung des Knöchels umkreist. Mit dem inneren Seitenbande wird natürlich auch das Sprunggelenk seitlich eröffnet. Nach Durchtrennung dieser Gebilde versucht man wieder stärkere Redression und durchschneidet weiter noch Alles, was sich bei diesem Versuche besonders anspannt und wesentliche Hindernisse abgibt. Um die Sehne des flexor digitorum longus blosszulegen, ist es zumeist nothwendig, früher das entsprechende Fach des ligamentum laciniatum longitudinal zu eröffnen. Die Sehne des flexor hallucis longus liegt über dem abductor; zwischen beiden verlaufen arteria und nervus plantaris internus, die sorglichst zu schonen sind und hiefür mit einem stumpfen Häkchen abgehalten werden müssen. Nach beendeter Operation und antiseptischer Versorgung der unvereinigt zu lassenden Wundspalte wird der Fuss in thunlichster Redressionsstellung durch einen Gipsverband fixirt, welcher bei aseptischer Wundheilung bis zur Vernarbung belassen wird, also 4 bis 5 Wochen. Später pflegt *Phelps* Apparate mit elastischen Zügen tragen zu lassen, um Recidiven zu verhüten, denn die geschilderte Operation stellt ja nur einen Voract dar in der Behandlung des Klumpfusses, einen Bahnbrecher für spätere mechanische Orthopädie.

III.

Amputationen.

1. **Einfache Malleolaramputationen.** Als malleolare bezeichnet man jene Amputationen, bei denen die Unterschenkelknochen knapp über dem Sprunggelenke abgesägt werden. Zur Zeckung der Stumpffläche benützt man entweder die Weichtheile aus dem dorsum pedis (also Haut und Sehnen, die man in Form eines ovalen Lappens ausschneidet) – Methode nach *Malgaigne*, oder die Fersenkappe — Methode nach *Syme*. Der *Malgaigne*'sche Lappen hat eine ovale, also von der Basis zur Spitze sich verschmälernde Gestalt, entsprechend dem Contour der Stumpffläche; seine Länge muss dem antero-posterioren Durchmesser dieser entsprechen und hiefür bis zur Mitte der Metatarsalregion reichen. Man lässt den Fuss in Plantarflexion stellen, beginnt den Lappenschnitt am tiefsten Punkte des einen malleolus, schneidet allmälig, dem dorsum pedis sich nähernd, in etwas schräger Richtung nach vorne bis zur Mitte des dorsum metatarsi, biegt in scharfer Krümmung um und schneidet wieder schräge bis zum tiefsten Punkte des anderen Knöchels zurück. Das Messer hat in dem Schnitte alle Weichtheile bis zum Knochen durchzutrennen; der Lappen wird

nun auf bekannte Weise bis zur Basis vom Knochen abpräparirt und hierauf nach aufwärts umgeklappt, so dass er auf die Vorderfläche des Unterschenkels zu liegen kommt. Nun umkreist man die Weichtheile von den Endpunkten des Lappens nach rückwärts, also die Achillesgegend, durch einen etwas schräge nach abwärts gestellten Bogenschnitt, welcher oberhalb der Fersenhacke zieht, durchschneidet die Achillessehne und die zur planta pedis ziehenden Sehnen der Zehenbeuger-, Schien- und Wadenbeinmuskeln, umschneidet das Periost und sägt ab. Im Lappen unterbindet man die arteria tibialis antica; hinter der tibia, die arteria tibialis postica.

Das Verfahren von *Syme* macht das Exarticuliren im Sprunggelenke als Voract nöthig; erst nachträglich werden beide Malleolen mit einer dünnen Gelenksscheibe abgesägt. Man stellt sich der Fusssohle gegenüber, erhebt das Bein und führt einen kräftigen hufeisenförmigen Schnitt, der die untersten Enden der Malleolen verbindet und quer über die Fusssohle zieht. Die Richtung des Hufeisenschnittes ist etwas schräge nach hinten gestellt, so dass der Bogen ein nur zweifingerbreites Stück der Fersenhacke umkreist; er wird scharf geführt, um in einem Zuge alles durchzutrennen bis zum Knochen. Nun werden die Endpunkte des Schnittes quer über die Vorderfläche des Sprunggelenkes durch einen schwach convexen Schnitt verbunden, der zunächst nur die Haut allein trifft. Erst wenn die Haut sich retrahirt hat, trennt man bei starker Plantarflexion sämmtliche Strecksehnen an der Retractionsgrenze durch, eröffnet damit gleichzeitig das Sprunggelenk, lüftet durch entsprechende Pro- und Supination die seitlichen Gelenksräume zwischen inneren Malleolenflächen und seitlichen Flächen der Talusrolle, dringt in den jeweilig gelüfteten Spalt mit der Messerklinge ein und trennt durch Senkung des Griffes die Seitenbänder durch. Der aus seinen Gelenksverbindungen gebrachte Fuss fällt vor; er hängt nur mehr an der Achillessehne und an der Fersenkappe. Die nun folgende Ausschälung des Hakenfortsatzes aus der Fersenkappe macht dem Anfänger oft Schwierigkeiten: am leichtesten kommt man zum Ziele, wenn man die Weichtheile zunächst seitlich losschält und dann erst an die Abtrennung der Achillessehne geht. Man sticht hiefür knapp am Fersenbeine, entlang der einen Seitenwand das Scalpell horizontal ein, erhebt dann den Griff und lässt die Klinge einen kleinen Kreisabschnitt beschreiben, selbstverständlich ohne dabei die Kappe zu durchlöchern; das Gleiche wird an der anderen Seitenfläche ausgeführt. Zur Abtrennung der Achillessehne erfasst der Operateur den Fuss mit seiner linken Hand so, dass der Daumen sich hinter der Talusrolle quer stellt und die obere Fläche des Hackenfortsatzes umgreift; er spannt die Achillessehne durch Senken des Fusses und durchschneidet deren Anheftung durch kurze Bogenschnitte. Die Messerschneide soll dabei stets dem Knochen zugekehrt bleiben. Wenn die Ausschälung der Hacke beendet, wird das Periost um die Malleolen circulär umschnitten, der eine Knöchel mit einer Resectionszange erfasst und nun, bei lateraler Stellung des Operateurs, beide Knöchel sammt einer dünnen Gelenksknorpelscheibe abgesägt. Nach Unterbindung der Gefässe und Kürzung der zu weit vorragenden Sehnenstümpfe wird die Hautkappe nach aufwärts gedreht und deren Ränder

mit jenen des vorderen Bogenschnittes durch Hefte der Kopfnaht vereinigt. An ihrer Rückfläche wird die Kappe durchstochen und drainirt. Beim Abschneiden der Sehnenenden mit der Schere lasse man sie in situ, ziehe sie nicht stärker vor, um keine klaffenden Sehnenscheidenlumina zu bekommen.

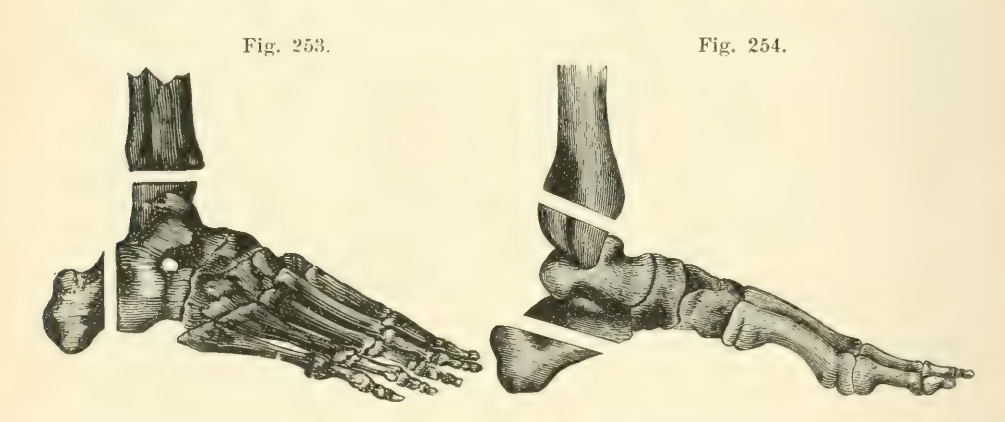
Ollier erhält im Lappen das Periost des Hackenfortsatzes und vernäht sämmtliche Sehnenstümpfe mit den plantaren Muskelenden.

2. **Osteoplastische Malleolaramputationen.** Sie unterscheiden sich von den einfachen dadurch, dass an die Sägefläche der Unterschenkelknochen ein Theil des erhaltenen, entsprechend zugesägtan Fersenbeines angefügt wird, allwo es knöchern anwächst. Man kennt zwei Hauptmethoden: *Pirogoff* verlängert den Stumpf auf Kosten des Hackenfortsatzes, *Le Fort* auf Kosten des ganzen Fersenbeines: neuester Zeit wurde auch die eine Hälfte des senkrecht halbirten Fersenbeines zur Plastik verwendet.

a) **Osteoplastische Malleolaramputationen** nach *Pirogoff*. Als Voract empfiehlt sich die subcutane Tenotomie der Achillessehne, weil der Hackenfortsatz, um richtig und anstandslos adaptirt werden zu können, um 90° gedreht werden muss, welcher Achsendrehung die Spannung der Sehne sonst hinderlich wird. Es ist auch nicht einzusehen, warum die Tenotomie unterlassen werden solle, wie Einige meinen: sie complicirt nicht die Operation, bietet keine Gefahren und beeinträchtigt auch nicht die künftige Functionstüchtigkeit, da die Sehne für den Stumpf ohnedies belanglos wird, wenn sie auch in ihrer Continuität erhalten bleibt. Der Operateur stellt sich der Fusssohle gegenüber, trennt die Achillessehne subcutan von innen nach aussen, verlegt die Stichöffnung provisorisch mit etwas Jodoformgaze, lässt dann das Bein so weit emporheben, dass die Fussohle die Höhe seines Gesichtes erreicht, und gleichzeitig den Fuss rechtwinkelig zur Achse des Unterschenkels fixiren. Er selbst umfasst die Knöchelgegend von rückwärts und legt die Spitzen seines Daumens und Zeigefingers auf zwei, das gleiche verticale Niveau einhaltende Punkte der Malleolen: auf die untere Spitze des malleolus externus und auf das hintere Ende der Abrundung des malleolus internus. Diese zwei Puncte verbindet er durch einen vertical gestellten, die Achse der planta rechtwinkelig kreuzenden Hufeisenschnitt, in welchem alle Weichtheile sammt der Beinhaut des Fersenbeines durchgeschnitten werden. Nun wird das Bein gesenkt und auf den Operationstisch niedergestellt. Man erfasst den Mittelfuss, streckt, führt einen Verbindungsschnitt bogenförmig etwas unterhalb der vorderen Sprunggelenkslinie, durchschneidet zunächst nur die Haut, sodann in der Retractionsebene sämmtliche Sehnen, eröffnet das Sprunggelenk von vorne her, durchschneidet vom Gelenke aus die Seitenbänder, dann die hintere Capselwand und erreicht schliesslich das Rückende des talo-calcanear-Gelenkes. Dieser Punct entspricht genau der Ebene des Hufeisenschnittes. Nachdem man noch hier die Beinhaut umschnitten, stellt man sich seitlich, lässt den Fuss genau horizontal halten, den Hackenfortsatz mit der Hand fixiren und sägt in verticaler Richtung, von oben nach abwärts, den Fuss vom Hackenfortsatze ab; letzterer verbleibt in der Fersenkappe. Die Umschneidung der Malleolen und das Absägen dieser in verticaler Richtung vervoll-

ständigt die Amputation. Zwischen den Sehnenstümpfen des extensor hallucis longus und des extensor communis trifft man die arteria tibialis antica, hinter der tibia die tibialis postica. Beide werden unterbunden, die Sehnenvorsprünge gekürzt, der Hackenfortsatz im Viertelbogen nach aufwärts gedreht, die congruenten Sägeflächen aneinander gebracht und die Ränder der Fersenkappe mit dem Bogenschnittrande durch tiefgreifende Suturen vereinigt: an den Wundwinkeln wird drainirt. Knochennähte oder Annagelung sind bei vorgängiger Tenotomie der Achillessehne nicht nothwendig, da keine Tendenz zur Ruhestörung des Hackenfortsatzes mehr vorliegt (Fig. 253).[1] Eine Variante der *Pirogoff*'schen Methode hat *Günther* angegeben. Der Hufeisenschnitt beginnt und endigt dicht vor den Malleolen, ist nicht senkrecht, sondern schräg gestellt und zieht quer über die Sohle im Niveau des hinteren Randes vom Kahnbeine; der dorsale Verbindungsschnitt bildet einen kleinen halbmondförmigen Lappen, dessen grösste Convexität bis zum Kahnbeine reicht. Man präparirt den kleinen Lappen sammt den Sehnen knapp vom Knochen ab, eröffnet

Fig. 253. Fig. 254.

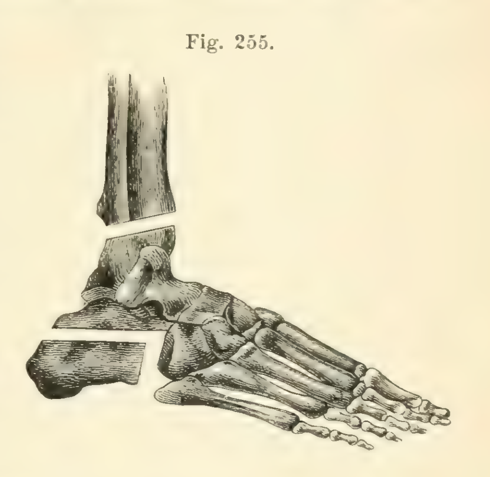


das Sprunggelenk, trennt die Seitenbänder, die hintere Capselwand und die rückwärts gelegenen Weichtheile bis zur Ansatzstelle der Achillessehne, ohne die arteria tibialis postica nochmals zu verletzen. Nun wird das Fersenbein in schräger Richtungsebene umkreist, um das Periost durchzutrennen, und sodann der Knochen in der gleichen Ebene durchsägt. Die Unterschenkelknochen müssen in congruenter Richtung abgesägt werden, also schief von rückwärts nach vorne (Fig. 254). Wohl entfällt bei dieser Operationsvariante die Nothwendigkeit einer vorgängigen Achillotenotomie, dafür ist aber eine Knochensutur unentbehrlich, um ein Abrutschen des Fersenrestes entlang der schiefen Ebene zu verhüten.

[1] In einem Falle der mit einem bedeutenden geschwürigen Substanzverluste der Haut an der Vorderfläche des unteren Dritttheiles des Unterschenkels complicirt war, modificirte *v. Rydygier* die *Pirogoff*'sche Operation insofern, als er die Weichtheile der Sohle in ihrer ganzen Ausdehnung erhielt, um damit den Hautdefect zu decken. Er benennt diese Operation „Osteodermoplastische Fussamputation". *Keetley* und *v. Baracz* modificirten auf ähnliche Weise die *Syme*'sche Methode, zur Deckung ausgedehnter Unterschenkelgeschwüre.

b) **Osteoplastische Malleolaramputation** nach *Pasquier* und *Le Fort.* Der Hufeisenschnitt ist schräge gestellt: er beginnt 2 Centimeter unter der Spitze des malleolus externus, läuft schwach convex über die Sohlenfläche im Niveau des Kahn- und Würfelbeines und endigt an der Innenseite, 3 Centimeter vor und unterhalb des malleolus internus; der dorsale Verbindungsschnitt bildet einen schwach convexen Lappen, dessen Wölbung die Gelenkslinie zwischen Sprung-Fersenbein und Kahn-Würfelbein erreicht. Man präparirt den kleinen Lappen vom Knochen ab, eröffnet das Sprunggelenk, trennt die Seitenbänder, dann die hintere Capselwand und die innersten oberen Fasern der Achillessehne, bis der obere Rand der tuberositas calcanei blossgelegt ist, Von hier aus wird, bei nach rückwärts umgelegtem, mit den Zehenspitzen nach abwärts gekehrtem Fusse das Fersenbein in horizontaler Richtung nach vorne durchgesägt, im Niveau des oberen Drittels vom calcaneum. Vorne wird der Fuss in dem calcaneocuboidal-Gelenke abgesetzt. Die beiden Knöchel sammt der Gelenksfläche sägt man vertical ab (Fig. 255). Durch diese Operation gewinnt man eine viel breitere Stumpffläche, indem die ganze Länge des Fersenbeines erhalten bleibt. Letzteres wird gehoben und dessen Sägefläche mit jener der Unterschenkelknochen in Coaptation gebracht; der kleine dorsale Lappen wird mit den Rändern des schrägen Hufeisenschnittes verbunden, die Achillessehne bleibt undurchtrennt und temporär erschlafft. Eine sichere Fixation kann durch Eintreiben eines Stahlstiftes durch Fersenhaut und Fersenbein in die tibia erzielt werden. *v. Bruns* hat eine Variante der Operation angegeben. welche darin besteht, dass er die Knochen nicht eben, sondern concav-convex absägt, und zwar das calcaneum concav, die Unterschenkelknochen convex. Sollte die äussere Fläche des Fersenbeines nicht erhaltbar oder deren Weichtheile defect sein, so kann nach *Tauber* die innere Hälfte des Fersenbeines zur osteoplastischen Amputation benützt und durch seitliches Umklappen nach aussen oben an die Sägefläche der Unterschenkelknochen angepasst werden. Diesbehufs beginnt man den Schnitt am äusseren Rande der Achillessehne und führt ihn horizontal längs der äusseren Fersenfläche unter dem malleolus externus dem Fussrücken zu, bis zur articulatio calcaneocuboidea. Hierauf lenkt man den Schnitt senkrecht nach abwärts bis zur Mitte der Fusssohle und biegt von hier ab längs der Mitte der planta und der hinteren Fläche der Ferse zum äusseren Rande der Achillessehne, also zum Ausgangspunkte des Schnittes zurück. Der zweite Act der Operation besteht in der Eröffnung des Sprunggelenkes und Exarticulation des Sprungbeines, worauf der vordere Theil des Fusses im *Chopart*'schen Gelenke abgesetzt wird. Den dritten

Fig. 255.



Act bildet das Durchsägen des Fersenbeines entsprechend seiner Längsmitte, so dass nur dessen innere Hälfte von den entsprechenden Weichtheilen bedeckt zurückbleibt. Nach querer Absägung der Malleolen wird der Fersenlappen seitlich umgeklappt und an den Unterschenkel vernäht. Die Achillessehne bleibt intact, die Adaptirung des transplantirten Knochens unterliegt keiner Schwierigkeit. In ähnlicher Weise vorgehend hat *v. Eiselsberg* die äussere Hälfte des calcaneus zur Transplantirung verwendet.

Faure schont die Gelenksverbindung zwischen talus und calcaneus, sägt ersteren horizontal ab und adaptirt an die Sägefläche der Tibia.

Rasumofsky hat für Kinder eine Modification der *Tauber*'schen Operation empfohlen, darin bestehend, dass die untere Epiphyse des Unterschenkels nicht abgesägt wird, sondern erhalten bleibt und die innere seitliche Hälfte des calcaneus entsprechend zugeschnitten und nach Durchtrennung des ligamentum deltoides in die Malleolarnische implantirt wird. Dadurch wird der untere Epiphysenknorpel geschont und der nachträglichen Wachsthumsverkürzung vorgebeugt. Vernäht man die Dorsalsehnen an den Calcanearstumpf, so kann, wenn keine anchylotische Verwachsung eintritt, durch jene und durch die erhaltene Hälfte der Achillessehne sogar eine gewisse active Beweglichkeit des Calcaneumrestes erhalten und Muskelatrophie der Strecker und Beuger verhindert werden. *Rasumofsky* meint, dass auf gleiche Weise auch in gegebenen Fällen die äussere Hälfte des calcaneus in die Gabel der Malleolen implantirt werden könnte, wenn vorher die Seitenbänder durchtrennt und die Spitze des äusseren Knöchels zugestutzt würde. Er benennt seine Methode: „**osteoplastische Fussexarticulation**". *Samfirescu* empfiehlt die ganz gleiche Operation auch für Erwachsene.

Kranzfeld beschreibt als „**Amputatio talo-calcanea osteoplastica**" eine Amputationsmethode am Fusse, welche darin besteht, nach Abnahme des Vorderfusses im *Chopart*'schen Gelenke, talus und calcaneus zu erhalten und beide, nach Resection der gegenseitigen Gelenksflächen, neuerdings in Apposition zu bringen. Die Technik ist folgende: es wird ein horizontaler Hautschnitt vom hinteren Rande der fibula unterhalb derselben nach vorne geführt bis zur *Chopart*'schen Gelenkslinie. An der Innenseite beginnt der Hautschnitt 2 Centimeter vor und unterhalb des malleolus internus; er wird dann bogenförmig in die Linie des *Chopart*'schen Gelenkes nach oben und aussen bis zur Vereinigung mit dem äusseren Schnitte geführt. Von den Endpunkten dieser Schnitte werden zwei bogenförmige, bis zur Mitte der planta pedis reichende, einander treffende Schnitte geführt. Sodann wird nach *Chopart* exarticulirt und das capitulum tali abgesägt, mit einem starken Schnitte in das talo-calcanear-Gelenk eingedrungen und beide Gelenksflächen horizontal abgetragen. Zuletzt wird der vordere Theil des calcaneum abgesägt und der Plantarlappen ausgeschnitten. Bei der Adaptirung beider Sägeflächen ist es gerathen, den calcaneus etwas nach vorne zu verschieben, um der Neigung des Stumpfes, sich nach rückwärts zu drehen, vorzubeugen und die Sicherheit des Auftretens zu steigern. Diese Operationsmethode findet dann ihre Anzeige, wenn bei gesundem

talus und calcaneus die Hautbedeckung nicht ausreicht, um eine Exarticulation nach *Chopart* zu gestatten.

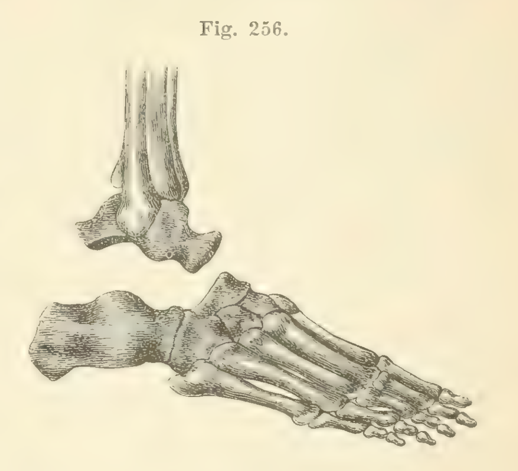
Die **Amputation in den Mittelfussknochen** und jene **einzelner Mittelfussknochen** kann füglich übergangen werden: erstere wurde seinerzeit schon geschildert, letztere sind jenen der Mittelhandknochen mehr minder gleich.

IV.

Exarticulationen.

Die Form des Sprunggelenkes, das gabelzinkenförmige Vorragen der Knöchel macht die Auslösung im Fussgelenke unpraktisch, weil der Stumpf nicht die Fähigkeit hätte, die Körperlast zu tragen. Um diesem anatomischen Uebelstande auszuweichen, hat man als Ersatz der Sprunggelenksexarticulation, im Gelenke zwischen Sprung- und Fersenbein abgesetzt und dadurch die Intermalleolargrube mit dem natürlichen Insassen ausgefüllt belassen. *Malgaigne* hat diese Exarticulation ersonnen; sie dürfte zwar wohl selten zur Ausführung kommen, immerhin soll ihre Technik erörtert werden,

Fig. 256.



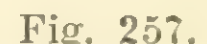
1. **Exarticulation im Gelenke zwischen Sprung- und Fersenbein** (sub talo) nach *Malgaigne*. Zur Deckung des Stumpfes werden zwei seitliche Lappen genommen und diese folgendermassen gebildet: man beginnt dicht oberhalb der tuberositas calcanei einen Schnitt, welcher die Achillessehne kreuzt, dann in weitem Bogen zwischen malleolus externus und Sohle, ersteren umkreisend zieht, über die Mitte des Würfelbeines zum Fussrücken aufsteigt, quer über den vorderen Rand des Kahnbeines zur Innenfläche des Mittelfusses herabsteigt bis zur Mitte der Fusssohle, und von hier im rechten Winkel nach rückwärts umbiegend, die Fusssohle längs halbirend, zum Beginne des Schnittes am Innenrande der Achillessehne zurückläuft. Die Achillessehne wird quer durchtrennt und alle im Schnitt gefassten Weichtheile vom Fussskelet abgelöst, bis beide Seitenflächen des Fersenbeines blossgelegt sind. Nun wird der Fuss in den Gelenken zwischen Sprung-Kahnbein und Fersen-Würfelbein ausgelöst, sodann das vordere Ende des Fersenbeines mit einer Resectionszange erfasst, nach abwärts gedrückt und supinirt, das ligamentum fibulare-calcaneum knapp am Fersenbeine abgetrennt, mit der Messerspitze in den sinus tarsi eingedrungen und unter Drehungen des Knochens um seine Längsachse alle restirenden Bänder (intertarseum und talo-calcaneum) durchschnitten.

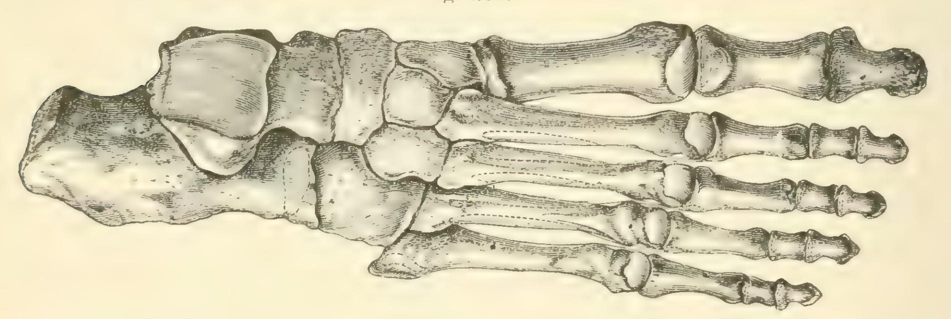
Im Stumpfe bleibt das Sprungbein zurück (Fig. 256), dessen untere Articulationsfläche mit den Weichtheillappen gedeckt wird.

2. **Exarticulation im tarsus** nach *Chopart*. Die Auslösung erfolgt in den Gelenken zwischen os naviculare und talus einerseits, os cuboideum und calcaneum andererseits. Man bezeichnet dieses Gelenk gemeiniglich als *Chopart*'sches. Die Lage des Gelenkes wird am Fusse leicht ermittelt mit Hilfe bestimmter anatomischer Knochenvorsprünge. So hat das Kahnbein unmittelbar vor der Gelenkslinie eine am inneren Fussrande deutlich tastbare Erhöhung: eminentia ossis navicularis. Sollte dieser Vorsprung nicht deutlich fühlbar sein, so lässt sich seine Lage auf leichte Art derart bestimmen, dass man vom untersten Punkte des malleolus internus zunächst eine verticale Linie zur planta zieht und an ihr (am erwachsenen Manne) 3 Centimeter abmisst; führt man von dem gefundenen Punkte aus eine horizontale Linie nach vorne, so wird diese in einem Abstande von wieder 3 Centimeter die eminentia navicularis treffen. Das Würfelbein hat an seiner Verbindung mit dem Fersenbeine keinen Vorsprung, dafür bildet aber die eminentia metatarsi quinti einen deutlichen Hügel. Misst man von der eminentia quinti so weit nach rückwärts, als die Länge des Aussenrandes vom Würfelbeine beträgt, so gibt der gefundene Punkt genau die Lage des gesuchten Fersen-Würfelbeingelenkes. Das talo-navicular-Gelenk hat entsprechend dem Kopfe des Sprungbeines eine nach vorne convexe Gestalt; das cuboideo-calcanear-Gelenk ist eben und schräge gestellt, so zwar, dass der äussere Gelenksrand des Fersenbeines dem Niveau der grössten Convexität des Taluskopfes entspricht, während der innere dem Beginne des Talushalses sich anschmiegt (Fig. 257). Bei allen Exarticulationen am Fusse ist es wichtig, die Decklappen derart zu wählen, dass die spätere Narbe am Stumpfrücken zu liegen komme. Wird sie auf die Stumpffläche oder gar auf die Sohle verlegt, so resultiren spätere Unzukömmlichkeiten bezüglich der Brauchbarkeit des Stumpfes und auch bezüglich des Vertragens der mit der Fussbekleidung combinirten Prothese. Bei freier Wahl wird man demnach einen Plantarlappen entschieden vorziehen, weil er nebst den genannten Vorzügen auch jenen der besseren Polsterung und der besseren Ernährung für sich hat. Seitliche, quer- oder schräggestellte Doppellappen, grössere obere und kleinere untere Lappen, endlich auch Ovalairschnitte sind zwar angegeben worden, dürften sich aber nur dann empfehlen, wenn die typische Operation mit einem Plantarlappen nicht ausführbar wäre. Diese hat folgende Technik: der Operateur umfasst den über den Tischrand frei vorragenden Fuss derart mit seiner linken Hand, dass die Handfläche der Fusssohle zukehrt und die Spitzen des Daumens und des Zeigefingers auf die Lateralflächen an jenen Punkten zu liegen kommen, welche die *Chopart*'sche Gelenkslinie bestimmen: innen die eminentia ossis navicularis, aussen fingerbreit hinter der eminentia metatarsi quinti. An diesen beiden Punkten setzt er (oberhalb des Sohlenhautrandes an der Aussenfläche, in der Mitte an der Innenfläche) das Messer senkrecht auf, sticht es bis zum Knochen ein und schneidet dann in der Längsrichtung nach vorne, den Zehen zu. Hierauf erfasst er den Mittelfuss, streckt und verbindet die Rückenden der Längsschnitte durch einen nach vorne

convexen Bogenschnitt, der zunächst nur die Haut allein durchtrennt. Erst, wenn der centrale Hautrand sich retrahirt hat, wird an dessen Grenze das Messer mit Kraft geführt und alles bis zum Knochen durchschnitten. Nun löst man mit dem Messer, durch Einstich nahe dem Rande der Haut, die Deckweichtheile vom Knochen ab, bis die Gelenkslinie zwischen talus und os naviculare sichtbar wird. Bei dieser Art Ablösung, welche aber mit Vorsicht gemacht werden muss, um nicht zu weit nach rückwärts zu kommen und den Talushals blosszulegen, geschieht es am häufigsten, dass man das Gelenk gleich mit eröffnet und die klaffende Gelenksspalte in Sicht bekommt. Wäre dies nicht der Fall, so legt man den Zeigefinger auf die eminentia navicularis, deckt sie vollends und schneidet hinter dem Fingernagel die Bandmasse durch. Zur völligen Entblössung des Sprungbeinkopfes ist es dann nur nothwendig, bei gleichzeitiger Anspannung, beziehungsweise Plantarflexion, das Messer entlang der Gelenksebene sanft wirken zu lassen; sanft, um nur Bänder und Capsel durchzuschneiden und den Talusknorpel nicht zu verletzen. Ist das talo-navicular-Gelenk vollends offen, so wendet man sich zum calcaneo-cuboideal-Gelenk und setzt die Klinge derart schräge an, dass sie einer Linie entspricht, deren Endpunkte aussen die Höhe der Convexität des Taluskopfes einhält, während der innere den Beginn des Talushalses trifft. Nach Eröffnung dieses zweiten Gelenkes drückt man den Vorderfuss immer stärker nach abwärts, durchschneidet die in der Gelenksspalte befindlichen Bänder, trennt nach völligem Aufklappen das starke ligamentum calcaneo-cuboideum plantare und das calcaneo-naviculare plantare, stellt den Vorderfuss mit den Zehen perpendiculär nach abwärts und trennt mit langen Messerzügen, knapp am Knochen sich haltend, die Weichtheile der Sohle von einem Lateralschnitt zum anderen durch. Zuletzt setzt man den Fuss wieder im Gelenke ein, erhebt das Bein und schneidet den Lappen von einem Seitenschnitt zum anderen, mittelst convexen Bogenschnittes in der Haut zu. In der Regel muss der vordere Begrenzungsschnitt sich knapp hinter dem Ballen der grossen Zehe halten. Ist der freie Lappenrand derart in der Haut vorgeschritten, so nimmt man den Vorderfuss wieder aus dem Gelenke, stellt ihn schräge durch Drehung um seine Längsachse und schneidet die Weichtheile der Sohle schief ab. Zu unterbinden sind drei Arterienstämme: die arteria pedis dorsalis, welche beiläufig auf der Mitte der oberen Fläche des Taluskopfes, auswärts vom Sehnenstumpfe des extensor hallucis longus liegt, und die beiden arteriae plantares, welche im Plantarlappen verlaufen. Bekanntlich schickt die fascia plantaris profunda zwei senkrechte coulissenartige Scheidewände nach aufwärts zur Plantarfläche des Fussskelettes, welche drei Muskelräume von einander scheiden. In der Mitte verlaufen die gemeinschaftlichen Zehenbeuger, im Innenfache die Musculatur des grossen, im Aussenfache jene der kleinen Zehe. Die arteriae plantares halten sich strenge an die Fascienscheidewände; man wird somit am Aussenrande der gemeinschaftlichen Flexorengruppe die arteria plantaris externa, am Innenrande die viel stärkere plantaris interna zu suchen haben. Recht viel Schwierigkeiten verursacht die Blutstillung, wenn diese nahe am Knochen verlaufenden Stämme bei der Durchschneidung der Plantar-

bänder angeschnitten wurden, daher dieser Operationsact recht vieler Vorsicht bedarf; die Messerschneide soll dabei stets nach vorne gerichtet sein und gerichtet bleiben und nie den Knochen verlassen. Nach vollendeter Blutstillung, die oft viel Zeit in Anspruch nimmt, indem zahlreiche kleine, nicht näher bestimmbare Muskelzweige der Sicherung zu bedürfen pflegen, wird der Lappen über die Exarticulationsfläche nach aufwärts geschlagen und dessen Rand mit jenem des Bogenschnittes durch tiefe Suturen vereinigt. An beiden Ecken wird drainirt. Nach angelegtem Wundverbande ist eine Schienenstütze für die Ferse nothwendig, weil es möglicherweise zu einer Subluxationsstellung des Stumpfes in Equinusform kommen könnte, welche die Brauchbarkeit des Fusses sehr in Frage stellen würde. Es kommt dann, weil der Kranke vornehmlich mit der unteren Kante des Fersenbeines auftritt, an der diesem Punkte entsprechenden Stelle zum Decubitus. *Helferich* will diesem möglichen Uebelstande schon a priori dadurch vorbeugen, dass er gleich nach vollendeter Exarticulation die gedachte Knochenkante mittelst breitem Meissel in Form einer


Fig. 257.



die Basis nach oben hinten kehrenden Pyramide abträgt, wodurch die Gehfläche trotz Equinusstellung eine runde bleiben muss, dem Decubitus weniger ausgesetzt. Bei gelähmter Musculatur des Unterschenkels soll mit der Exarticulation gleich auch die Arthrodese des Sprunggelenkes ausgeführt werden, um der Equinusstellung des Stumpfes vorzubeugen.

Sägt man nach vollendeter Exarticulation nachträglich noch den Kopf des Sprungbeines und in gleicher Ebene die vordere Gelenksfläche des Fersenbeines ab, so verwandelt man die Exarticulation in eine **Amputatio tarsica** oder **talo-calcanea** nach *Blasius*. Knochenerkrankung oder Insufficienz des Decklappens können dazu zwingen; man achte, nicht zu weit nach rückwärts zu kommen und nicht das Sprunggelenk zu öffnen.

3. **Exarticulation in den tarso-metatarsal-Gelenken** nach *Lisfranc*. Ein Blick auf Fig. 257 wird lehren, wie unregelmässig gestaltet die Gelenkslinie sei; das Vorspringen des ersten und dritten Keilbeines vor dem kürzeren zweiten, die Strammheit der Verbindungsbänder und ihre anatomische Lagerung erschweren die Auslösung sämmtlicher Mittelfussknochen. Als Anhaltspunkte zur Bestimmung der

Gelenkslinie dient am Aussenrande des Fusses die eminentia metatarsi quinti, am Innenrande muss die Lage des Gelenkes zwischen os cuneiforme primum und metatarsus hallucis erst berechnet werden, da dortselbst kein Knochenvorsprung als Wegweiser dient. Man ermittelt den Innenpunct der Gelenkslinie, wenn man von der eminentia ossis navicularis etwa 2½ Querfinger nach vorne abmisst. Sind auf diese Art die Endpuncte der zur Fussachse schräge gestellten Gelenkslinie bestimmt, so umfängt man die planta pedis mit der Hohlhand, legt Daumen- und Zeigefingerspitzen knapp hinter der Gelenkslinie und trennt die Weichtheile in ähnlicher Weise durch wie bei der Exarticulation nach *Chopart*, nur dass der freie Rand des Plantarlappens weiter nach vorne gerückt werden muss, etwa entsprechend der Halbirungsebene beider Zehenballen, welche gleich der Gelenkslinie auch schräge zieht. Am dorsum wird ein kleiner Dorsallappen gebildet und pedantisch vom Knochen abgelöst. Je mehr man zu skelettiren trachtet, desto leichter gelingt das Auffinden der winkeligen Gelenkslinie, desto leichter die Trennung der Bänder. Je nach dem Beine, an dem man operirt, wird die Exarticulation am äusseren oder am inneren Fussrande begonnen. Wichtig für den Operateur ist die Erhaltung des Mittelfusses in starker Plantarflexion; er besorgt dies selbst und fasst zu dem Zwecke den Mittelfuss fest mit der Hand, deren vola der planta zukehrt, während der Daumen das dorsum metatarsi kreuzt. In die rechte Hand nimmt man ein kurzes, aber spitzes Messer, womit man zunächst die Bandmasse auf der Dorsalfläche des ersten cuneiforme-metatarsal-Gelenkes durchschneidet. Ist die Lage dieser Gelenksspalte nicht sicher bekannt, so sucht man sie mit der Messerspitze auf und beginnt hiefür mit kleinen, senkrecht geführten Querschnittchen die Knochen (metatarsus hallucis) vor jenem Puncte zu ritzen, an welchem man die Gelenksspalte vermuthet. Wenn das erste Gelenk gefunden, eröffnet man es vollends, sowohl an der Dorsal-, als auch an der Innenseite und geht sofort auf das zweite Gelenk über, welches hinter dem Niveau des ersten gestellt ist. Das dritte Keilbeingelenk ragt wieder etwas vor dem zweiten, erreicht aber das Niveau des ersten nicht. Sind alle drei Gelenke offen, so legt man das Messer an die Aussenfläche der eminentia quinti, umschneidet sie und dringt gleich in das gemeinschaftliche Gelenk zwischen Würfelbein, dem vierten und fünften Mittelfussknochen ein. Das Gelenk entspricht einer schiefen Linie, die man sich vom hinteren Rande der eminentia metatarsi quinti zum dritten Keilbein-Mittelfussknochengelenke gezogen denkt. Trotzdem die ganze Gelenkslinie eröffnet ist, lassen sich die Mittelfussknochen nicht von den Keilbeinen entfernen, so lange nicht die queren kurzen Bänder durchschnitten sind, welche vom ersten und dritten Keilbein seitlich zum zweiten Mittelfussknochen ziehen. Die Durchtrennung dieser Bänder erfordert das Eindringen des Messers zwischen den Seitenflächen des zweiten metatarsus und den entsprechenden Nachbarflächen des ersten und dritten Keilbeines. Durch Drehen des Vorderfusses bringt man zuerst die eine und dann die andere seitliche Gelenksspalte zum Klaffen, senkt dann die mit der Schneide nach vorne gestellte Klinge vertical in die Spalte und schneidet, durch Ueberführung des Messers aus der senkrechten Richtung in eine schräg horizontale, den strammen

Bandapparat durch. Erst jetzt lässt sich das Gelenk ganz öffnen: man trennt mit Vorsicht die Plantarbänder durch, stellt den Mittelfuss rechtwinkelig zur Fusswurzel und schneidet den Plantarlappen in früher geschilderter Weise aus. Die arteria pedis dorsalis verläuft zwischen dem os cuneiforme primum und dem secundum, die Lage der plantares wurde früher schon erwähnt.

Das Hervorstehen der beiden Keilbeine über das Niveau des mittleren und über die Gelenksfläche des Würfelbeines macht in der Regel die Absägung der vorstehenden Keilbeinenden nothwendig oder mindestens wünschenswerth; man erhält dabei eine gemischte Stumpffläche, theils Knorpel, theils Sägeflächen. In Berücksichtigung dieses nachträglich nothwendigen Abtragens von Keilbeinstücken kann man sich die etwas schwierige Exarticulation wohl auch ersparen und folgendermassen operiren: zunächst wird vom Aussenrande her das cuboideo-metatarsal-Gelenk eröffnet bis zum dritten Keilbeine, in der Fortsetzung der Gelenkslinie trennt man sodann an den oberen Flächen der Keilbeine die Beinhaut durch und sägt ab.

Ebenso kann man das Gelenk zwischen Kahnbein und Keilbeinen eröffnen und das Vorderende des Würfelbeines in gleichem Niveau absägen; kurz seit dem Bestande der antiseptischen Wundbehandlung sind alle, selbst die atypischesten Absetzungsmethoden zulässig, wenn sie in dem Bestreben gipfeln, einer zielbewussten Conservation zu entsprechen.

SACHREGISTER.











